



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

I MEMORIA



TFG 2015 ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA
REHABILITACIÓN DE UNA QUINTANA ASTURIANA PARA USO HOTELERO
TUTOR: D. José Carlos Franco Taboada
ALUMNA: Inés Rodríguez Marqués

INDICE GENERAL

1.1	MEMORIA DESCRIPTIVA	1
1.1.1	IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO	1
1.1.2	AGENTES	1
1.1.3	INFORMACIÓN PREVIA	1
1.1.4	ESTADO REFORMADO	23
1.2	MEMORIA CONSTRUCTIVA	27
1.2.1	SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO	27
1.2.2	SISTEMA ESTRUCTURAL	27
1.2.3	SISTEMA ENVOLVENTE	29
1.2.4	SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN	33
1.2.5	SISTEMAS DE ACABADOS	33
1.2.6	SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES	38
1.2.7	EQUIPAMIENTO	42
1.3	CUMPLIMIENTO CTE	47
1.4	ANEJOS A LA MEMORIA	
1.4.1	SEGURIDAD ESTRUCTURAL	49
1.4.2	SEGURIDAD ANTE RIESGO DE INCENDIOS DB-SI	97
1.4.3	SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA)	105
1.4.4	SALUBRIDAD	116
1.4.5	PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	135
1.4.6	AHORRO DE ENERGÍA	142
1.4.7	REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE EDIFICIOS	148
1.4.8	ICT INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES	160
1.4.9	REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN	161
1.4.10	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	208
1.4.11	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	224
1.4.12	REGLAMENTO DE ESTABLECIMIENTOS HOTELEROS	286
1.4.13	SITUACIÓN JURIDICA DE LOS HORREOS Y PANERAS	293
1.4.14	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	296

1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

INDICE

1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA	1
1.1.1 IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO	1
1.1.1.1 TÍTULO DEL PROYECTO	1
1.1.1.2 OBJETO DEL PROYETO	1
1.1.2 AGENTES	1
1.1.2.1 PROYECTISTA	1
1.1.2.2 OTROS TÉCNICOS	1
1.1.3 INFORMACIÓN PREVIA	1
1.1.3.1 SITUACIÓN Y LOCALIZACIÓN	1
1.1.3.2 DATOS DE LOS SOLARES	1
1.1.3.3 SERVICIOS URBANÍSTICOS	2
1.1.3.4 RELACIÓN CON EL ENTORNO	2
1.1.3.5 ACTUACIONES PREVIAS	3
1.1.3.6 ANTECEDENTES	3
1.1.3.7 DESCRIPCIÓN DE LOS EDIFICIOS EXISTENTES	4
1.1.3.8 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	5
1.1.3.9 CUADRO DE SUPERFICIES DE LAS VIVIENDAS	7
1.1.3.10 ESTUDIO PATOLÓGICO	8
1.1.4 ESTADO REFORMADO	23
1.1.4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA QUINTANA	23
1.1.4.2 PROGRAMA DE NECESIDADES	23
1.1.4.3 USO CARACTERÍSTICO DE LA QUINTANA	24
1.1.4.4 RELACIÓN CON EL ENTORNO	24
1.1.4.5 ESPACIOS EXTERIORES ADSCRITOS	24
1.1.4.6 DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA DEL EDIFICIO	24
1.1.4.7 CUADRO DE SUPERFICIE DEL HOTEL	25
1.1.4.8 ACCESOS	25
1.1.4.9 EVACUACIÓN	26

1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.1 IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

1.1.1.1 TÍTULO DEL PROYECTO

Rehabilitación de una quintana asturiana para uso hotelero ubicada en Aroncés SN, El Pito, en el municipio de Cudillero, provincia del Principado de Asturias.

1.1.1.2 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto contempla la Rehabilitación de una Quintana asturiana en Arónces, El Pito, en el municipio de Cudillero, en el Principado de Asturias para su uso como hotel rural.

Atendiendo a la gran demanda de turismo que frecuenta la zona donde se encuentra ubicada, con aproximadamente 56.600 turistas sólo en la época de verano.

1.1.2 AGENTES

1.1.2.1 PROYECTISTA

Inés Rodríguez Marqués, alumna de la Escuela de Arquitectura Técnica de A Coruña y precolegiada con el nº 500144 en el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de A Coruña.

1.1.2.2 OTROS TÉCNICOS.

- Director de obra: Inés Rodríguez Marqués
- Director de ejecución de la obra: Inés Rodríguez Marqués
- Autor del estudio de seguridad y salud: Inés Rodríguez Marqués
- Coordinador de Seguridad y Salud: Inés Rodríguez Marqués

1.1.3 INFORMACIÓN PREVIA

1.1.3.1 SITUACIÓN Y LOCALIZACIÓN

Las parcelas se encuentran en Aroncés, El Pito, en el municipio de Cudillero, en el Principado de Asturias. Se rigen según normas subsidiarias del Ayuntamiento de Cudillero y se encuentra en un núcleo Urbano en Medio Rural.

Las tres parcelas que componen la Quintana lindan con:

- Norte: carretera provincial, AS-317, que conduce a la Playa de Aguilar o Cudillero.
- Oeste: parcelas de propiedad privada.
- Este: parcelas de propiedad privada.
- Sur: parcelas de propiedad privada.

1.1.3.2 DATOS DE LOS SOLARES

Parcela 1: correspondiente a la vivienda 1, clase de suelo rústico, con unos 515 m²

Parcela 2: correspondiente a la vivienda 2, clase de suelo rústico, con unos 1033 m²

Parcela 3: correspondiente a la vivienda 2, clase de suelo rústico, con unos 512 m²

Pertenecientes todas ellas a la misma propiedad se considerarán como una única parcela en el presente proyecto. Por lo tanto el total de los metros cuadrados será de: 2060 m²ACCESOS

La parcela cuenta un acceso, tanto peatonal como de tráfico rodado, desde la carretera provincial AS-317.

El pueblo se encuentra comunicado por la Autovía del Cantábrico, A-8, comunicándolo fácilmente con las tres principales ciudades del Principado de Asturias, Avilés, Gijón y Oviedo.

1.1.3.3 SERVICIOS URBANÍSTICOS

La parcela cuenta con los siguientes servicios urbanísticos: recogida de basura, red de evacuación, red de suministro de agua potable, red eléctrica, servicio telefónico e internet y acceso rodado.

1.1.3.4 RELACIÓN CON EL ENTORNO

La tipología de la zona es la típica casa asturiana con el corredor de madera con hórreo o panera y pequeños espacios, casetas, donde se guardan los aperos de labranza.

Así mismo cuenta con edificios de interés cultural como son:

El Palacio de los Selgas.



El colegio de los Selgas:



La iglesia de Jesús Nazareno.



La Casa Cuartel: ubicada al lado de la iglesia de Jesús Nazareno.

1.1.3.5 ACTUACIONES PREVIAS

Trabajos de campo:

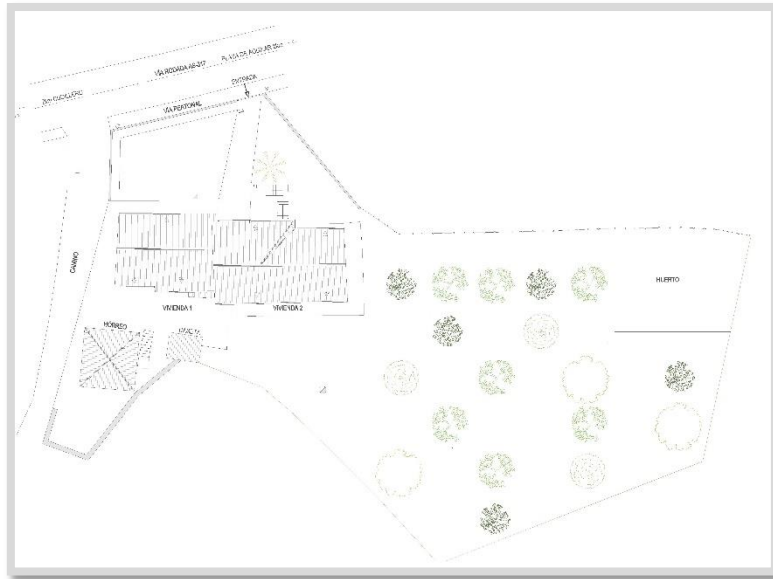
Se realiza el levantamiento topográfico de las dos edificaciones y sus respectivas parcelas mediante una estación total WILD-T1000 para establecer de forma precisa la geometría de las viviendas y las parcelas al carecer de planos de estas.

1.1.3.6 ANTECEDENTES

Se trata de un conjunto de dos viviendas unifamiliares que comparten medianería, pero pertenecientes actualmente a un mismo dueño.

Vivienda 1: se trata de la típica casa asturiana construida a principios de 1900, que apenas ha sufrido ningún cambio ni modificación. Solamente se ha cerrado la mitad del espacio que comprendía el antiguo corredor para dotar a la vivienda de baño (una práctica muy extendida en este tipo de tipologías), para adaptarse a las nuevas épocas, dicha remodelación coincide con la fecha de construcción que se refleja en el catastro 1975, pero que es errónea.

Vivienda 2: por otro lado nos encontramos la segunda vivienda, que ha sufrido una serie de grandes modificaciones. Construyéndose en la misma época, 1900, pero sufriendo una gran modificación de acuerdo a las necesidades del momento e incorporándose materiales nuevos, en el catastro también se ve reflejada la fecha de 1970 coincidiendo con la remodelación de la vivienda pero siendo errónea, pues no siendo la original de construcción. De la antigua casa sólo se conserva un muro perimetral de mampostería ordinaria de espesor aproximado de 60 cm.



1.1.3.7 DESCRIPCIÓN DE LOS EDIFICIOS EXISTENTES

Vivienda 1: se trata de una vivienda con tipología tradicional.

Se encuentra emplazada en una parcela con 515 m², de los cuales 99 m² son construidos.

Y consta de:

- Planta baja: en el cual se encuentra ubicada la cocina y la cuadra.
- Planta primera: cuatro dormitorios, una sala de estar-salón, un baño y corredor.
- Bajo cubierta: zona diáfana que antes era utilizada como tenada.

Está constituida con muros de carga de mampostería de 60 cm de espesor revestidos con un mortero de cal y un acabado en pintura, pero que se encuentran en buen estado, se observa un envejecimiento propio de la piedra causada por los años. Los entramados formados por vigas y pontones de castaño se encuentran empotrados en el muro perimetral. La cubierta está formada por tijeras de castaño y rastreles sobre los que va teja cerámica árabe.

Vivienda 2:

Se encuentra emplazada en una parcela de 1033 m², de los cuales 168 m² son construidos.

Consta de:

- Planta baja: destinada a almacén.
- Planta primera: se accede a ella a través de unas escaleras exteriores, y se divide en: cocina, tres habitaciones, baño y salón-comedor, con una pequeña sala de estar.
- Bajo cubierta: zona diáfana, de tabiques palomeros para formación de pendientes.

Acompañando a estas dos edificaciones tenemos: el tipo hórreo asturiano de seis pegollos de mampostería y con cubierta a cuatro aguas utilizado para guardar las cosechas así como para los aperos de labranza.

Una construcción auxiliar utilizada para guardar los aperos.

Y la antojana, que dispone de un huerto y árboles frutales.

1.1.3.8 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Estructura vertical

- Vivienda 1: muros de carga mampostería ordinaria de 60 cm de espesor aproximadamente.
- Vivienda 2: muros de mampostería ordinaria de 60 cm de espesor aproximadamente y muros de fábrica de ladrillo de LHS de 30 cm de espesor.

Medianería: la medianería que separa las dos viviendas es también de muros de mampostería con 60 cm de espesor.

Estructura horizontal

- Vivienda 1:

En esta vivienda nos encontramos entramado de madera de vigas de madera de pino y pontones empotrados en la pared sobre los que va colocada una tarima de madera.

- Vivienda 2:

Forjado realizado con viguetas semirresistentes con inter eje de 50 cm y bovedilla de hormigón, negativos y mallazo en la capa de compresión. El espesor del forjado es de 30 cm.

Cubierta

- Vivienda 1:

Cubierta a dos aguas compuesta por pares de castaño empotrados en el muro de mampostería y tijeras. Sobre los pares van colocados las correas, material de cubrición y la teja cerámica árabe.

- Vivienda 2:

Cubierta a dos aguas compuesta por tabiques palomeros para formación de pendientes cada 2 metros aproximadamente, placas de cemento y capa de compresión de 3 cm con malla electro soldado y teja cerámica árabe.

Divisiones interiores

- Vivienda 1:

En la planta baja la división entre la cocina y la cuadra es el muro de mampostería, con un hueco que permite el paso de la cocina a la cuadra.

Mientras que en la planta primera la división entre habitaciones, baño y salón y pasillo y habitaciones son de tabique de ladrillo; entre pasillo y salón de muro de mampostería.

- Vivienda 2:

Planta baja diáfana.

Planta primera división mediante tabique de ladrillo de 8 cm de espesor más enfoscado a ambas caras.

Revestimientos interiores

- Vivienda 1:

Planta baja: en la cuadra no existe ningún tipo de revestimiento que en la cocina el revestimiento es a base de cal y posterior pintado.

Planta primera: revestimiento a base de cal y pintura en muros de mampostería, enlucido y pintura en tabiquería y, en el baño un alicatado cerámico.

- Vivienda 2:

Planta baja: revestimiento a base de cal y pintado en el muro de mampostería, enfoscado y pintado en fábrica de ladrillo.

Planta primera: enfoscado y pintado en fábrica de ladrillo y alicatado cerámico en cocina y baño.

Solados

- Vivienda 1.

Planta baja: en la cuadra existe por solera de hormigón.

La cocina posee un solado de baldosa cerámica.

Planta primera: solado de tarima de madera, menos el baño con un solado de baldosa cerámica, al igual que la cocina.

- Vivienda 2.

Planta baja: solado formado por la solera de hormigón.

Planta alta: toda la vivienda está formada por solado de baldosa cerámica.

Escaleras

- Vivienda 1.

Escalera que comunica la planta baja con la planta primera. Tiene un ámbito de 1,00 m y salva un desnivel de 2,76m con 14 peldaños con una media de 18 por contrahuella y una huella de 26 cm de media. El primer peldaño tiene una tabica de 6 cm. Toda la escalera es de madera, así como su barandilla.

- Vivienda 2.

Escalera que comunica la parcela con la primera planta de la segunda vivienda. Tiene un ámbito de 1,15 m y salva un desnivel de 2,80m con 16 peldaños y un descanso de 1,34 x 1,15 m. Tiene una huella de 28 cm y contrahuella 17 cm. La escalera es de hormigón pero la huella está cubierta con terrazo.

La barandilla es de hierro y el pasamanos es de madera.

Carpintería exterior

- Vivienda 1.

La carpintería de puertas exteriores e interiores, así como de ventanas es de madera aserrada.

Ventanas su apertura es interior y se encuentran colocadas a haces intermedios con un dintel de madera aserrada.

- Vivienda 2.

La carpintería de puertas exteriores e interiores, así como de ventanas es de madera aserrada.

Ventanas su apertura es interior y se encuentran colocadas a haces intermedios, el dintel es de madera maciza en los huecos de muro de mampostería ordinaria, mientras que en los muros de fábrica de ladrillo el dintel es de hormigón.

Cerrajería

La barandilla de la escalera de la segunda casa es de hierro y tiene unos 90 cm de altura.

1.1.3.9 CUADRO DE SUPERFICIES DE LAS VIVIENDAS

Denominación	S.Útil (m^2)	S.Construida (m^2)
Vivienda 1		
Cocina	20,80	31,00
Cuadra	28,00	35,80
Caseta	4,80	5,70
Vivienda 2		
Almacén	70,95	88,20

Denominación	S.Útil (m^2)	S.Construida (m^2)
Vivienda 1		
Habitación 1	6,20	9,90
Habitación 2	7,15	11,80
Salón	14,50	17,20
Habitación 3	6,30	8,60
Habitación 4	7,25	9,60
Baño	3,50	5,65
Corredor	3,10	4,70
Vivienda 2		
Cocina	11,35	14,20
Habitación 5	8,85	11,40
Habitación 6	9,80	11,30
Habitación 7	11,30	12,90
Baño	4,16	5,40
Sala de estar	5,15	6,15
Salón-comedor	18,10	21,80
Terraza	4,75	5,80

1.1.3.10 ESTUDIO PATOLÓGICO

Datos de la construcción

Las construcciones datan de principios de 1900, y han sufrido modificaciones con el paso de los años y para adaptarse a las nuevas necesidades que les han llevado a incorporar nuevos materiales y sistemas constructivos.

Antecedentes

Se realizar varias inspecciones visuales a las construcciones con el fin de evaluar los posibles daños, determinar su origen y sacar conclusiones que nos permiten tratar dichas anomalías.

Resumen de lesiones

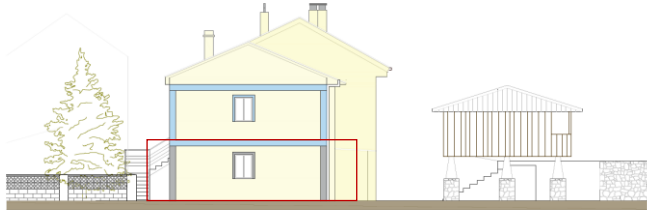

Al constar la Quintana de dos viviendas unifamiliares claramente diferenciadas en su arquitectura y sus sistemas constructivos debemos analizarlas por separado.

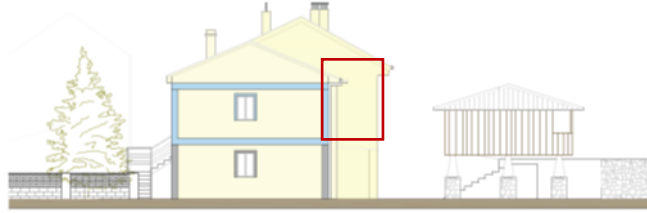

La vivienda 1 presenta una serie de patologías debidas a su antigüedad y un mal mantenimiento o uso. Podemos destacar las siguientes patologías: mal estado el entramado de las plantas (en el baño debido a la humedad), aparición de grietas en tabiquería provocada por la flecha, y humedades de capilaridad en paramentos verticales debido a la inexistencia de impermeabilización en muros.



Por otro lado la vivienda 2 al haberse reformado y cambiado casi todo su sistema estructural presenta muy pocas patologías como: humedades por capilaridad en paramentos verticales y desconchado de la pintura exterior.

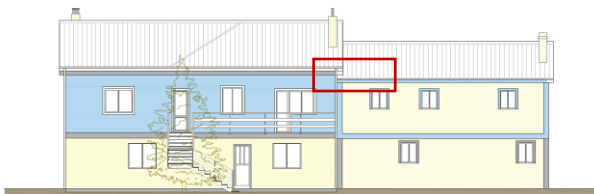

Recomendaciones de actuación



Las recomendaciones que se deben llevar a cabo se muestran en las siguientes fichas patológicas:



FICHA PARA ANÁLISIS PATOLÓGICO			
FICHA	1	Inmueble	Localización
		Vivienda 1	Aroncés, El Pito, Cudillero, Asturias
Situación de la lesión		Situación en el plano	
Fachada Oeste			
Elemento			
Muro de carga			
Tipo de lesión			
Humedades			
Descripción de la lesión			
<p>Humedades en el muro de carga de mampostería producidas por no contar con una impermeabilización adecuada.</p>			
Análisis y causas		Fotografías	
<p>Debido a que el muro no cuenta con la impermeabilización adecuada.</p>			
<p>Actuación</p> <p>Eliminación por medios manuales y cepillado de la zona afectada, para la posterior limpieza de toda la fachada con chorro de arena húmedo, adaptando la granulometría y la presión del abrasivo al estado del paramento a tratar. Se procederá a continuación a una impermeabilización de todo el perímetro de la vivienda.</p>			



FICHA PARA ANÁLISIS PATOLÓGICO			
FICHA	2	Inmueble	Localización
		Vivienda 1 y 2	Aroncés, El Pito, Cudillero, Asturias
Situación de la lesión		Situación en el plano	
Muro de medianería			
Elemento			
Muro de carga			
Tipo de lesión			
Humedades			
Descripción de la lesión			
Se observa una pequeña franja de musgo en el muro de medianería entre las dos edificaciones.			
Análisis y causas		Fotografías	
Se debe al deterioro del canalón que da servicio al faldón sur de la primera edificación provocando la aparición de humedades en la fachada.			
Actuación			
Eliminación por medios manuales y cepillado de la zona afectada, para la posterior limpieza de toda la fachada con chorro de arena húmedo, adaptando la granulometría y la presión del abrasivo al estado del paramento a tratar. Y reparación del canalón.			



FICHA PARA ANÁLISIS PATOLÓGICO			
FICHA	3	Inmueble	Localización
		Vivienda 1	Aroncés, El Pito, Cudillero, Asturias
Situación de la lesión		Situación en el plano	
Cuadra			
Elemento			
Cargadero de madera			
Tipo de lesión			
Flecha			
Descripción de la lesión			
<p>Se observa una flecha excesiva en el cargadero de la ventana de la cuadra.</p>			
Análisis y causas		Fotografías	
<p>Deformación por el peso que está soportando y por el deterioro de madera por humedad y agentes biológicos.</p>			
Actuación			
<p>Sustitución del cargadero por uno nuevo de madera capaz de resistir las cargas y tratado contra los agentes biológicos.</p>			



FICHA PARA ANÁLISIS PATOLÓGICO			
FICHA	4	Inmueble	Localización
		Vivienda 1	Aroncés, El Pito, Cudillero, Asturias
Situación de la lesión		Situación en el plano	
Fachada Norte			
Elemento			
Alero			
Tipo de lesión			
Desprendimiento			
Descripción de la lesión			
Se observa un desprendimiento del alero con pérdida de material.			
Análisis y causas		Fotografías	
Filtraciones en la cubierta y falta de mantenimiento.			
Actuación			
Demolición del alero y reconstrucción de uno nuevo.			



FICHA PARA ANÁLISIS PATOLÓGICO			
FICHA	5	Inmueble	Localización
		Vivienda 1	Aroncés, El Pito, Cudillero, Asturias
Situación de la lesión		Situación en el plano	
Planta primera			
Elemento			
Solado de madera			
Tipo de lesión			
Agentes biológicos			
Descripción de la lesión			
<p>Mal estado del solado de madera que conforma toda la planta primera de la edificación.</p>			
Análisis y causas		Fotografías	
Agentes biológicos y mal mantenimiento y conservación.			
Actuación			
<p>Retira de todo el solado y colocación de uno nuevo.</p>			



FICHA PARA ANÁLISIS PATOLÓGICO			
FICHA	6	Inmueble	Localización
		Vivienda 1	Aroncés, El Pito, Cudillero, Asturias
Situación de la lesión		Situación en el plano	
Vivienda 1			
Elemento			
Carpintería			
Tipo de lesión			
Agentes biológicos			
Descripción de la lesión			
Mal estado de la carpintería debido a mala conservación, vejez y agentes biológicos como polilla.			
Análisis y causas		Fotografías	
Agentes biológicos y mal mantenimiento y conservación.			
Actuación			
Eliminación de toda la carpintería y colocación de una nueva..			

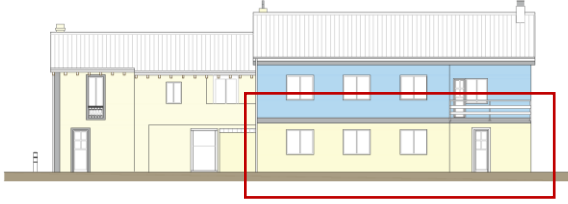

FICHA PARA ANÁLISIS PATOLÓGICO			
FICHA	7	Inmueble	Localización
		Vivienda 1	Aroncés, El Pito, Cudillero, Asturias
Situación de la lesión		Situación en el plano	
Paño 2			
Elemento			
Entramado de madera			
Tipo de lesión			
Flecha			
Descripción de la lesión			
Se observa una flecha en el entramado de madera correspondiente al paño 2.			
Análisis y causas		Fotografías	
Carga excesiva de los pontones y mal estado de estos. Debido al nulo mantenimiento y agentes biológicos.			
Actuación			
Apuntalado y sustitución del entramado por uno nuevo de madera laminada encolada, protegido contra los agentes biológicos.			

FICHA PARA ANÁLISIS PATOLÓGICO			
FICHA	8	Inmueble	Localización
		Vivienda 1	Aroncés, El Pito, Cudillero, Asturias
Situación de la lesión		Situación en el plano	
Salón, planta primera			
Elemento			
Tabiquería			
Tipo de lesión			
Grietas			
Descripción de la lesión			
Se observan grietas en las particiones que separan el salón de las habitaciones.			
Análisis y causas		Fotografías	
La aparición de las grietas son debidas a la flecha que existe en el entramado.			
Actuación			
Apuntalado del entramado y sustitución del entramado por uno nuevo de madera laminada encolada, protegido contra los agentes biológicos. Y demolición de las particiones.			

FICHA PARA ANÁLISIS PATOLÓGICO			
FICHA	9	Inmueble	Localización
		Vivienda 1	Aroncés, El Pito, Cudillero, Asturias
Situación de la lesión		Situación en el plano	
Habitación			
Elemento			
Cielo raso			
Tipo de lesión			
Fisuras			
Descripción de la lesión			
Se observan fisuras en el cielo raso de una de las habitaciones.			
Análisis y causas		Fotografías	
La aparición de las fisuras son debidas a la filtración de agua por la cubierta y mala conservación.			
Actuación			
Eliminación del cielo raso y sustitución de la cubierta.			

FICHA PARA ANÁLISIS PATOLÓGICO			
FICHA	10	Inmueble	Localización
		Vivienda 1	Aroncés, El Pito, Cudillero, Asturias
Situación de la lesión		Situación en el plano	
Planta primera			
Elemento			
Entramado			
Tipo de lesión			
Mala conservación			
Descripción de la lesión			
Mala conservación de los elementos estructurales que conforman los entramados.			
Análisis y causas		Fotografías	
Mala conservación, se observa flecha en algunos de los elementos y agentes patológicos.			
Actuación			
Apuntalamiento de toda la planta y sustitución de todos los elementos que conforman los entramados.			

FICHA PARA ANÁLISIS PATOLÓGICO			
FICHA	11	Inmueble	Localización
		Vivienda 2	Aroncés, El Pito, Cudillero, Asturias
Situación de la lesión		Situación en el plano	
Fachada Norte y Este			
Elemento			
Muro de carga			
Tipo de lesión			
Humedades			
Descripción de la lesión			
<p>Humedades en el muro de carga de mampostería producidas por no contar con una impermeabilización adecuada.</p>			
Análisis y causas		Fotografías	
<p>Debido a que el muro no cuenta con la impermeabilización adecuada.</p>			
Actuación			
<p>Eliminación por medios manuales y cepillado de la zona afectada, para la posterior limpieza de toda la fachada con chorro de arena húmedo, adaptando la granulometría y la presión del abrasivo al estado del paramento a tratar. Se procederá a continuación a una impermeabilización de todo el perímetro de la vivienda.</p>			

FICHA PARA ANÁLISIS PATOLÓGICO			
FICHA	12	Inmueble	Localización
		Vivienda 1	Aroncés, El Pito, Cudillero, Asturias
Situación de la lesión		Situación en el plano	
Fachada Sur			
Elemento			
Acabado exterior			
Tipo de lesión			
Mala conservación			
Descripción de la lesión			
Desconchado y levantamiento del acabado exterior de pintura acrílica.			
Análisis y causas		Fotografías	
Poca o nula conservación del acabado exterior y levantamiento y desconchado debido a la incidencia del sol.			
Actuación			
Levantamiento de toda la capa exterior para posterior colocación del sistema SATE.			

FICHA PARA ANÁLISIS PATOLÓGICO			
FICHA	13	Inmueble	Localización
		Vivienda 1 y 2	Aroncés, El Pito, Cudillero, Asturias
Situación de la lesión		Situación en el plano	
Cubierta			
Elemento			
Canalones			
Tipo de lesión			
Mala conservación			
Descripción de la lesión			
Canalones atascados y rotos en determinados tramos.			
Análisis y causas		Fotografías	
Mala conservación.			
Actuación			
Sustitución del canalón actual de PVC por uno de cobre.			

FICHA PARA ANÁLISIS PATOLÓGICO			
FICHA	14	Inmueble	Localización
		Vivienda 1 y 2	Aroncés, El Pito, Cudillero, Asturias
Situación de la lesión		Situación en el plano	
Parcelas			
Elemento			
Pavimento exterior			
Tipo de lesión			
Fisuras			
Descripción de la lesión			
Fisuras en el pavimento exterior de hormigón en masa.			
Análisis y causas		Fotografías	
Debidas a una mala ejecución de la solera, sin previsión de juntas de dilatación.			
Actuación			
Eliminación del pavimento exterior y posterior colocación de un pavimento de piedra natural.			

1.1.4 ESTADO REFORMADO

1.1.4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA QUINTANA

El presente proyecto desarrolla la rehabilitación de una Quintana Asturiana, cuyo uso es residencial, para transformarla en un hotel rural, combinando la arquitectura tradicional asturiana de la vivienda 1, donde se recuperará el antiguo corredor, en conjunto con el hórreo típico asturiano y la antoja, con una edificación de carácter más moderno formado una relación armoniosa con el entorno.

Los volúmenes de las viviendas no sufrirán modificación alguna, así como se intentará mantener todos los huecos existentes, únicamente ampliándose por motivos de accesibilidad o de eficiencia energética.

Todos los espacios destinados a uso común serán accesibles a personas con movilidad reducida.

Se procederá al derribo de elementos existentes (como una pequeña cuadra, anexa a la edificación 1, y las escaleras exteriores con terraza que dan acceso a la parte superior de la segunda edificación) que no aportan ningún valor funcional ni estético al presente proyecto.

1.1.4.2 PROGRAMA DE NECESIDADES

El objeto principal de la Quintana es servir como hotel de 3 estrellas.

La rehabilitación y reforma de la Quintana está sujeta a la siguiente ley

Decreto 78/2004, del 8 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento de establecimientos hosteleros.

Teniendo en cuenta la anterior ley se procederá a la rehabilitación de las viviendas sin aumentar el volumen de estas. Los materiales utilizados y sistemas constructivos serán tales que permitan diferenciar un elemento original de otro realizado con posterioridad (no se pretenderá realizar reconstrucciones de su estado anterior).

Al tratarse de un hotel rural se realizará una nueva distribución que permita mejorar las condiciones existentes, así como de facilitar el acceso (contando con una habitación totalmente accesible).

Se abrirán huecos que permitan satisfacer la accesibilidad así como el ahorro de energía.

Se realizará una modificación de todas las instalaciones, unificando las instalaciones de las dos viviendas, para satisfacer todas las necesidades de confort y comodidad de acuerdo con la normativa vigente.

La antojana que cuenta con árboles frutales y un huerto se acondicionará permitiendo que todos los usuarios del hotel disfruten de ella.

Así mismo se creará un espacio destinado a parking de fácil acceso por medio de la carretera provincial AS-317 en dirección a la Playa de Aguilar.

Por último, el hotel rural se descompone en: zona común y recepción, cafetería, aseo, habitación adaptada, habitación individual, cuartos habitaciones dobles y un suite nupcial. Una de las habitaciones dobles está conectada con la habitación adaptada, lo que permite satisfacer mayores necesidades como: grupos de más de 2 personas.

El hórreo servirá de almacenamiento.

La cuadra exterior tendrá una pequeña lavandería y será donde se disponga la caldera de biomasa.

La antojana servirá de zona recreativa para los usuarios contando con: pórtico exterior, mesas de picnic y huerto ecológico.

1.1.4.3 USO CARACTERÍSTICO DE LA QUINTANA

Se trata de un uso hotelero, destinado a un turismo rural que busca la tranquilidad del lugar permitiéndole conocer nuevos lugares y disfrutar de la naturaleza.

1.1.4.4 RELACIÓN CON EL ENTORNO

El entorno donde se encuentra el hotel se trata de un lugar muy turístico situado a 2,00 km de la villa de Cudillero y a otros 2,00 km de la Playa de Aguilar. En las inmediaciones del hotel se encuentra el Palacio de los Selgas, Instituto de los Selgas y la Iglesia de Jesús Nazareno.

Así mismo, en las tipologías edificatorias del lugar son abundantes los siguientes materiales:

- Piedra natural
- Revocos de colores claros
- Cubiertas de teja cerámica (un requisito obligatorio en este tipo de edificación)
- Carpinterías de madera
- No autorizándose los siguientes materiales en el medio rural:
- Ladrillo visto
- Pizarra

1.1.4.5 ESPACIOS EXTERIORES ADSCRITOS

El hotel rural cuenta con los siguientes espacios destinados al uso y disfrute de los usuarios como: aparcamiento con capacidad para cuatro vehículos, reservándose una plaza para minusválidos.

Y la zona de la antojana que contará con espacio accesible entre los árboles frutales y el huerto.

1.1.4.6 DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA DEL EDIFICIO

Una de las principales características del proyecto es la restauración del muro de mampostería ordinaria que comparte ambos edificios y que sirve como nexo de unión entre ellos. Conservación de la edificación 1 que posee el carácter de la arquitectura tradicional asturiana y la remodelación estética de la edificación 2.

Se consigue la unificación de las dos edificaciones mediante elementos comunes como el muro de mampostería, acabados exteriores a base de enlucidos de color claro y el corredor exterior. Formado un conjunto.

Se conserva el sistema estructural existente en cada una de las edificaciones, basado el de la primera en muro de carga perimetral y entramado de madera, mientras que la segunda en muro de carga, forjado de viguetas semirresistente y bovedilla de hormigón y fábrica de ladrillo.

En la solera se ha realizado la instalación del sistema tipo caviti.

En la cubierta se seguirán manteniendo el sistema estructural de cada zona, correas de madera en la vivienda 1 y forjado de hormigón con la vivienda 2.

En las zonas donde el muro de mampostería va visto y se recupera con un rejuntado de mortero de cal, se aísla por el interior con lana de roca y cartón yeso en zonas secas, para zonas húmedas utilizaremos viroc.

En las demás zonas donde no se aísla por el interior se realiza por el exterior mediante un sistema SATE.

La ampliación de huecos en la fachada Sur, así como el aislamiento (interior y exterior), incorporación de una caldera de biomasa y de paneles solares para la producción de ACS supone un incremento cuantioso de la eficiencia energética del hotel.

El hotel tiene un acceso rodado y peatonal por la carretera de Aguilar, situada en el lado Norte de la edificación donde se encuentra el aparcamiento y la entrada principal.

Se describirá el hotel de forma detallada a continuación:

- Planta baja: zona de recepción y zona común, separada por las escaleras que dan acceso a habitaciones de la primera planta, de la cafetería que cuenta con un servicio de buffet para el desayuno. Debajo de las escaleras nos encontramos un aseo. Habitación adaptada de uso doble que puede unirse con otra habitación de uso doble, creando un espacio más grande e interactivo para un grupo de personas. Y al otro lado una habitación de uso individual.
- Planta Primera: según subimos las escaleras tenemos un pasillo que comunica las tres habitaciones dobles y la suite. Una de las habitaciones dobles cuenta con una terraza al sur. Por otro lado la suite cuenta con un gran dormitorio con chimenea, que tiene acceso al antiguo corredor y un amplio baño con jacuzzi.

1.1.4.7 CUADRO DE SUPERFICIE DEL HOTEL

Planta Baja

	Denominación	S.Útil m^2	V m^3	Dorm. m^2	Baño m^2
01	Tejo	20,30	50,75	17,50	5,80
02	Nogal	26,60	66,50	17,40	9,20
03	Recepción	22,60	56,50		
04	Aseo	1,40	2,60		
05	Cafetería	23,30	58,25		
06	Castaño	15,90	39,75	10,60	5,30

Planta Primera

	Denominación	S.Útil m^2	V m^3	Dorm m^2	Baño m^2
07	Acebo	56,50	141,25	28,75	7,50
08	Figal	20,15	50,38	15,40	4,75
09	Carbayo	20,65	56,50	15,90	4,75
10	Manzano	24,65	2,60	15,15	4,75
11	Pasillo	8,85	22,13		

1.1.4.8 ACCESOS

El hotel rural dispone de dos accesos a la entrada principal, ambos por el Norte de la edificación, desde la carretera de Aguilar.

Por el Norte se reemplazará el muro existente y se le cambiará la entrada actual por una entrada peatonal y una para tráfico rodado.

La zona Este y Oeste se encuentra delimitada por muro o por vegetación.

Mientras que la zona sur no se encuentra delimitada de ninguna forma, ni se limitará, ya que colinda con espacios naturales, ampliando el espacio natural.

1.1.4.9 EVACUACIÓN.

El hotel cuenta con dos plantas (bajo y primera planta) conectadas entre sí mediante una escalera. Salidas posibles en la zona de cafetería: dos salidas que dan al sur y una al norte (entrada principal). Con salida en los 3 casos a la parcela.

Salidas posibles en la zona común-recepción: dos al sur y una al norte (entrada principal). Con salida en los 3 casos a la parcela.

Habitaciones planta baja: salida a la parcela.

Habitaciones planta: dos salidas que dan al sur y una al norte (entrada principal). Con salida en los 3 casos a la parcela.

Los recorridos de evacuación con sus correspondientes distancias se reflejarán en el los planos del proyecto.

1.2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

INDICE

1.2 MEMORIA CONSTRUCTIVA	27
1.2.1 Sustentación del edificio	27
1.2.2 Sistema estructural	27
1.2.2.1 Descripción constructiva	27
1.2.2.2 Características de los materiales utilizados	28
1.2.3 Sistema envolvente	29
1.2.3.1 Suelos en contacto con el terreno	29
1.2.3.2 Fachadas	29
1.2.3.2.1 Parte maciza de las fachadas	29
1.2.3.2.2 Huecos en fachada	30
1.2.3.3 Cubiertas	32
1.2.4 Sistema de compartimentación	33
1.2.4.1 Particiones verticales	33
1.2.4.2 Huecos en particiones verticales	33
1.2.5 Sistemas de acabados	33
1.2.5.1 Exteriores	33
1.2.5.2 Interiores	34
1.2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones	38
1.2.6.1 Instalación de fontanería	38
1.2.6.2 Instalación de saneamiento	38
1.2.6.3 Instalación de calefacción	40
1.2.6.4 Instalación eléctrica	41
1.2.7 Equipamiento	42

1.2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

1.2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

En lo que se refiere a las edificaciones actuales se mantendrán la cimentación y la estructura vertical (descrita anteriormente en la memoria de estado actual de las edificaciones). Consideramos el firme lo suficientemente resistente para recibir las cargas.

El nivel freático se encuentra por debajo de la cota de cimentación.

Bases de cálculo:

Las dimensiones de secciones se realiza de acuerdo a la teoría de los estados límites últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los estados límites de servicio (apartado 3.2.2 DB - SE).

1.2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

1.2.2.1 DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

Cimentación

- Vivienda 1:

Al ser un edificio construido en el siglo XX presenta una dificultad a la hora de saber que cimentación debe tener. Haciendo un estudio del sistema constructivo podemos observar que la estructura es de muros de carga de mampostería ordinaria y por tanto, tendría la cimentación tradicional de la época basada en zapatas corridas por toda la longitud del muro.

- Vivienda 2:

Conserva perimetralmente el muro de carga al igual que la vivienda una, por tanto la cimentación será la misma a base de zapatas corridas por debajo del muro de carga y de la fábrica de ladrillo.

La geometría de las zapatas y de los muros se definen en el correspondiente plano de estructuras, tanto en estado actual como reformado.

La estructura actual no se verá modificada ya que se encuentra sobre un estrato resistente y no se necesita reforzarla. El sustrato es suficientemente resistente para aguantar las cargas que se le van a transmitir.

Estructura portante

- Vivienda 1:

La estructura portante de la primera vivienda se basa en muros de mampostería ordinaria (piedra unida mediante un mortero de cal) de 60 cm de espesor aproximadamente, se encuentran en buen estado de conservación, por lo que podrán soportar las cargas a las que van a estar sometidos.

Dicho muros es la estructura portante de ambas plantas.

- Vivienda 2:

La estructura por portante de la planta baja es de muro de mampostería ordinaria en la fachada norte, este y un poco de la sur, de 60 cm de espesor aproximadamente (mismo muro que la vivienda 1), mientras que la gran mayoría de la fachada sur es de fábrica de ladrillo.

Dicha fábrica se encuentra en perfectas condiciones para soportar las cargas a las que va a ser sometido.

En la planta primera los muros son de fábrica de ladrillo (como en la fachada sur de la planta baja) y también se encuentran en perfectas condiciones a la hora de soportar cargas.

Estructura horizontal

- Vivienda 1:

Lo entramados existentes no se encuentran, en su mayoría, en condiciones de ser conservados. Se construyen unos nuevos limitados por los muros perimetrales donde se encuentran empotrados.

Los entramados se constituyen de madera laminada encolada sobre los que apoya un panel termochip que nos proporciona aislamiento térmico y acústico y un acabado superficial.

En los planos adjuntos sobre el estado reformado se describe la geometría del entramado la cual deberá construirse teniendo en cuenta la información que figura sobre ellos, las normas incluidas en el CTE.

Cualquier cambio en la estructura, interpretación queda suspendida a las órdenes y directrices de la Dirección Facultativa de la Obra.

- Vivienda 2:

La segunda vivienda en contraste posee un forjado de hormigón armado formado por viguetas semirresistentes, bovedilla de hormigón, mallazo y capa de compresión. En esta vivienda es necesario la realización de un hueco para la comunicación interior de las dos plantas y viviendas. Dicho hueco se delimitará con dos vigas y un zuncho que asegure de manera adecuada la estructura actual.

En los planos adjuntos sobre el estado reformado se describe la geometría y el cual deberá construirse teniendo en cuenta la información sobre ellos y las normas incluidas en EHE-O8.

Cualquier cambio en la estructura, interpretación queda suspendida a las órdenes y directrices de la Dirección Facultativa de la Obra.

Estructura de cubierta

- Vivienda 1:

La geometría y forma de la estructura de cubierta conservará la forma original (a dos aguas) y se realizará con madera laminada encolada, con una escuadría

Sobre esta estructura primaria se colocarán las correas que conforman la estructura secundaria para recibir las distintas capas que conforman el sistema de cobertura, cuya escuadría es

- Vivienda 2:

La estructura de la cubierta se conservará tal y como esta, al presentarse en buenas condiciones y poder aguantar las cargas a las que se va a ver afectada correctamente.

Se trata de un cubierta a dos aguas, tabiques palomeros forman su pendiente sobre los cuales descansan las viguetas semirresistentes, las bovedillas, mallazo, capa de compresión y el sistema de cobertura.

1.2.2.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES UTILIZADOS.

Madera laminada encolada: en entramados.

En el Anejo E del CTE DB-SE se recogen: los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas a cada clase resistente de la madera laminada encolada.

En este proyecto se utilizará GL32h, las característica que posee se exponen en la tabla que aparece a continuación.

1.2.3 SISTEMA ENVOLVENTE

1.2.3.1 SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO

Tanto para el edificio 1 como para el edificio 2 se realizará un forjado sanitario tipo cáviti.

Los componentes del forjado sanitario con sus correspondientes espesores (de arriba abajo) serán los siguientes.

1. Tarima de madera sobre rastreles de pino de 50x50 mm u hormigón visto. El espesor total será de 7 cm.
2. Capa de mortero. 1 cm
3. Placa de polietileno expandido de 4 cm de espesor
4. Lamina impermeabilizante, desolidarizante y difusora de vapor de agua de polietileno con estructura nervada y cavidades cuadradas en forma de cola de milano, Schluter-DITRA 25 30M "SCHLUTER-SYSTEMS", de 3 mm de espesor.
5. Capa de compresión de hormigón armado 5 cm de espesor.
6. Casetones tipo caviti de h=10
7. Hormigón de limpieza de espesor de 10 cm.
8. Encachado de piedra natural.
9. Terreno natural.

1.2.3.2 FACHADAS

1.2.3.2.1 PARTE MACIZA DE LAS FACHADAS

- Vivienda 1:

Todo el cerramiento está constituido por muros de mampostería ordinaria de 60 cm de espesor, en buen estado de conservación y resistentes a las cargas a las que va a estar sometido.

Debido que se quiere utilizar dicho muro como fachada se procederá a su limpieza por medios manuales y con chorro de arena.

Si se presenta alguna zona donde aparecen desprendimientos se procederá a su reparación. Se eliminarán todo tipo de revestimiento que posee el muro, posterior mente se picarán las juntas para dejarlas limpias y finalmente se realizará un rejuntado con mortero de cal.

Con el fin de conseguir una mejora energética y con ello un buen confort de los usuarios se trasdosarán los muros mediante un sistema auto portante, formado por: estructura de perfiles de acero galvanizado a base de montantes, separados cada 40 cm, y canales a los cuales se atornillan las placas de fibras de madera conglomeradas, tipo Viroc, y en su interior se rellenarán con asilamiento a base de lana mineral de 3 cm de espesor.

- Vivienda 2:

Las fachadas están constituidas por dos sistemas diferentes: muros de mampostería ordinaria de 60 cm de espesor y muros de fábrica de ladrillo de 30 cm de espesor, ambos en buen estado de conservación y resistentes a las cargas a las que va a estar sometido.

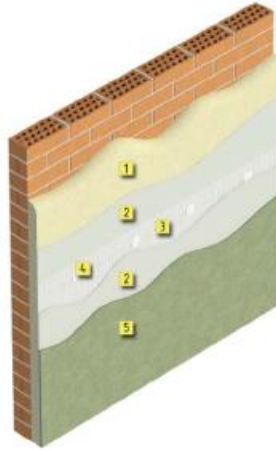
En cuanto al muro de mampostería se procederá a su limpieza por medios manuales y con chorro de arena, para su utilización como fachada.

Si se presenta alguna zona donde aparecen desprendimientos se procederá a su reparación. Se eliminarán todo tipo de revestimiento que posee el muro, posterior mente se picarán las juntas para dejarlas limpias y finalmente se realizará un rejuntado con mortero de cal.

Con el fin de conseguir una mejora energética y con ello un buen confort de los usuarios se trasdosarán los muros mediante un sistema auto portante, formado por: estructura de perfiles de acero galvanizado a base de montantes, separados cada 40 cm, y canales a los cuales se atornillan las placas de fibras de madera conglomeradas, tipo Viroc, y en su interior se rellenarán con asilamiento a base de lana mineral de 3 cm de espeso

En el muro de fábrica de ladrillo se realizará un sistema de acabado aplicando el sistema SATE, Weber therm mineral, que nos permiten mejorar energéticamente y acústicamente formado por:

1. Aislante mortero de cal termo aislante proyectado de manera continua sobre el soporte con una conductividad térmica $\lambda=0,0042 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$.
2. Capa base para agarre de la malla.
3. Malla de 160.
4. Espiga de polipropileno.
5. Acabado mineral de capa fina color Nieve.



1.2.3.2.2 HUECOS EN FACHADA

Ventanas

Las ventanas elegidas son de la marca Cortizo, modelo: Sistema COR-GALICIA PREMIUM aluminio-madera con RPT.



Se trata de un sistema mixto de aluminio-madera con rotura de puente térmico. Está formado por perfiles exteriores de aluminio ensamblados a las molduras de madera mediante perfiles de PVC que garantizan una zona de Rotura de Puente Térmico y facilitan la absorción de las dilataciones de ambos materiales.

Marco y hoja tienen una profundidad de 66,5 mm. y 85,5 mm. respectivamente. El espesor medio de los perfiles de aluminio es de 1,5 mm.

Sistema Cor-Galicia Premium aluminio-madera con RPT

Transmitancia

$$U_H = 2,0 \text{ (W/m}^2\text{K)}$$

para ventana 1,20 x 1,20 m. 2 hojas
vidrio 4/16/4 bajo emisivo $U_{H,v} = 1,6 \text{ (W/m}^2\text{K)}$
 $U_{H,m} = 2,5 \text{ (W/m}^2\text{K)}$

Zonas de cumplimiento del CTE*: A B C D E

*En función de la transmitancia del vidrio

Aislamiento acústico

Máximo hueco libre para acristalamiento: 38 mm.

Máximo aislamiento acústico $R_w = 40 \text{ dBA}$

Categorías alcanzadas en banco de ensayos

Permeabilidad al aire
(UNE-EN 12207:2000): Clase 4

Estanqueidad al agua
(UNE-EN 12208:2000): Clase 9A

Resistencia al viento
(UNE-EN 12210:2000): Clase C5
Ensayo de referencia 1,23 x 1,48 m. 2 hojas

Acabados

Aluminio exterior:

Lacado colores (RAL, moteados y rugosos)

Lacado imitación madera

Lacado antibacteriano

Anodizado

Madera interior:

Roble americano, sapelly, pino mellis y más opciones bajo pedido (para la que se utiliza un barniz ecológico sin disolventes, transparente y satinado).

Los perfiles de aluminio están ensamblados a las molduras de madera mediante perfiles de PVC que crean una zona de Rotura de Puente Térmico y facilitan la absorción de las dilataciones de ambos materiales.

Estanqueidad por un sistema de triple junta de EPDM.

VIDRIO: Doble acristalamiento aislante Isolux Neutralux 4/6/4 - VITRO CRISTALGLASS.

Acabado Superficial:

- Perfil exterior: anodizado, acabado imitación madera, efectuado en un ciclo completo que comprende las operaciones de desengrase, lavado, oxidación anódica, coloreado y sellado.
- Perfil interior: acabado de las molduras en madera de roble.

En cuanto a las dimensiones y unidades de las ventanas utilizadas en los huecos de fachada, todo ello vendrá especificado en los planos correspondientes de memoria de carpintería.

Puertas

Las puertas elegidas son de Cortizo modelo Sistema COR-GALICIA PREMIUM aluminio-madera con RPT (mismo modelo que las ventanas.)

Al igual que las ventanas las dimensiones, cantidad y especificaciones vendrán determinadas en los planos correspondientes a la memoria de carpintería.

1.2.3.3 CUBIERTAS

- Vivienda 1:

Sobre la estructura de cubierta formada por correas de madera laminada de apoya un panel sándwich para cubiertas con las siguientes características:

Panel Sandwich TlrH Termochip formado por un tablero aglomerado hidrófugo de 19 mm en el exterior, núcleo de poliestireno extruido y una tabla machiembreada de madera en el interior de 10 mm. Dimensiones panel 2400 x 550 mm.

Sobre él se colocará la cobertura: teja cerámica mixta, 43x26 cm, color rojo; fijada con tornillos rosca-chapa sobre una placa de fibrocemento Onduline BT-500 Plus.

No existe ningún hueco en cubierta.

- Vivienda 2:

No se va a realizar ningún cambio en la cubierta, se mantendrá la existente al encontrarse en buenas condiciones.

Cubierta a dos aguas compuesta por tabiques palomeros para formación de pendientes cada 2 metros aproximadamente, placas de cemento y capa de compresión de 3 cm con malla electro soldado y teja cerámica árabe.

No existe ningún hueco en cubierta.

1.2.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

1.2.4.1 PARTICIONES VERTICALES

Se procederá a la limpieza de los muros de mampostería interiores, eliminando mediante picado todos los revestimientos y rejuntados, para un posterior trasdosado al igual que los cerramientos. Las zonas que no vayan trasdosadas se rejuntarán con mortero de cal.

Las divisiones verticales entre estancias se realizarán con placas de madera aglomerada, Viroc, sobre banda acústica, formado por una estructura autoportante de perfiles metálicos formada por montantes y canales; aislamiento acústico mediante panel de lana de roca Confortpan 208 Roxul "ROCKWOOL", no revestido, de 80 mm de espesor, en el alma; 120 mm de espesor total.

1.2.4.2 HUECOS EN PARTICIONES VERTICALES

Los huecos existentes en las particiones verticales serán puertas de paso a las habitaciones chapadas en madera de roble.

1.2.5 SISTEMAS DE ACABADOS

1.2.5.1 EXTERIORES

Paramentos verticales

- Vivienda 1:

Los muros de fachada serán de mampostería vista. Una vez limpios y rejuntados con mortero de cemento y arena, en tiempo bien seco, se les aplicará un tratamiento impermeable con pistola, tipo Sikaguard®-710 o similar.

El muro del corredor que corresponde a la fachada Sur irá revestido con un sistema SATE con acabado color nieve.

- Vivienda 2:

Los muros de fachada serán de mampostería vista. Una vez limpios y rejuntados con mortero de cemento y arena, en tiempo bien seco, se les aplicará un tratamiento impermeable con pistola, tipo Sikaguard®-710 o similar.

Los muros de fábrica de ladrillo irán revestido con el sistema SATE con acabado color nieve.

Pavimentos:

- Zona de aparcamiento: la zona del aparcamiento se resolverá con rejilla alveolar con huecos rellenos con sustrato vegetal sobre una capa de arena, lámina geotextil, capa drenante de grava.
- Zona perimetral del hotel: pavimento exterior a base de piedra natural caliza con acabado abujardado sobre una lechada de cemento, cama de arena de espesor 4 cm, solera de hormigón armado con mallazo y encachado de piedra natural.
- Zona de la antojana: predominará el césped natural con unos pequeños senderos a base de tablas de madera aserrada asentados sobre una cama de arena, que facilitarán el acceso a toda la parcela para cualquier usuario del hotel.

1.2.5.2 INTERIORES

Paramentos verticales

- Vivienda 1:

Estancia 01:

Zona de la habitación se dejará visto la placa de Viroc con acabado Branco.

Y se revestirán las paredes del baño con azulejo cerámico de 10x5 cm acabado blanco de L'Antique Colonial.

Estancia 02:

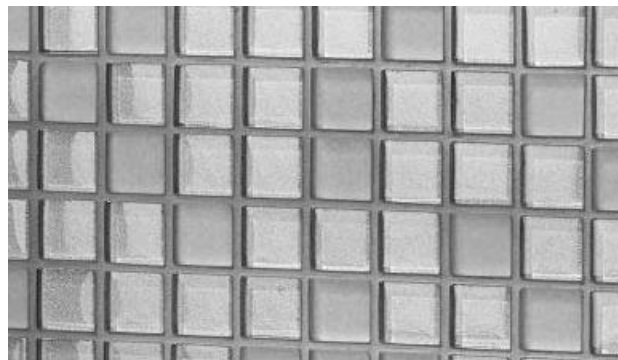
Zona de la habitación se dejará visto la placa de Viroc con acabado Branco.

Y se revestirán las paredes del baño con azulejo cerámico de 10x5 cm acabado blanco de L'Antique Colonial, excepto cuyas paredes perimetrales se revestirán con azulejos vidriados color gris de L'Antique Colonial.

Estancia 03:

Zona de la habitación se dejará visto la placa de Viroc con acabado Branco. Exceptuando el muro de mampostería ordinaria del corredor que será visto.

Y se revestirán las paredes del baño con azulejo cerámico de 10x5 cm acabado blanco de L'Antique Colonial, excepto cuyas paredes perimetrales se revestirán con azulejos vidriados color gris de L'Antique Colonial.



Mosaico color gris vidriado de L'Antique Colonial.

- Vivienda 2:

Estancia 03:

Se dejará visto la placa de Viroc con acabado Branco.

Estancia 04:

Y se revestirán las paredes del aseo con azulejo cerámico de 10x5 cm acabado blanco de L'Antique Colonial.

Estancia 05:

Se dejará visto la placa de Viroc con acabado Branco. Excepto la pared de la escalera que se revestirá con un mosaico de madera de 6x6 cm de L'Antique Colonial.

Estancia 06:

Zona de la habitación se dejará visto la placa de Viroc con acabado Branco.

Y se revestirán las paredes del baño con azulejo cerámico de 10x5 cm acabado blanco de L'Antique Colonial, excepto cuyas paredes perimetrales se revestirán con azulejos vidriados color gris de L'Antique Colonial.

Estancia 08:

Zona de la habitación se dejará visto la placa de Viroc con acabado Branco.

Y se revestirán las paredes del baño con azulejo cerámico de 10x5 cm acabado blanco de L'Antique Colonial, excepto cuyas paredes perimetrales se revestirán con azulejos vidriados color gris de L'Antique Colonial.

Estancia 09:

Zona de la habitación se dejará visto la placa de Viroc con acabado Branco.

Y se revestirán las paredes del baño con azulejo cerámico de 10x5 cm acabado blanco de L'Antique Colonial, excepto cuyas paredes perimetrales se revestirán con azulejos vidriados color gris de L'Antique Colonial.

Estancia 10:

Zona de la habitación se dejará visto la placa de Viroc con acabado Branco.

Y se revestirán las paredes del baño con azulejo cerámico de 10x5 cm acabado blanco de L'Antique Colonial, excepto cuyas paredes perimetrales se revestirán con azulejos vidriados color gris de L'Antique Colonial.

Solados

- Vivienda 1:

Estancia 01:

Zona de la habitación con solado de tarima machihembrada de halla.

Baños: En el baño el solado será de baldosas de cerámica acabado cobre de dimensiones 60x30 cm, de Porcelanosa.

Estancia 02:

Zona de la habitación con solado de tarima machihembrada de halla.

Baños: En el baño el solado será de baldosas de cerámica acabado cobre de dimensiones 60x30 cm, de Porcelanosa.

Estancia 07:

Zona de la habitación con solado de tarima machihembrada de halla.

Baños: el acabado seguirá siendo de tarima machihembrada de halla exceptuando la ducha cuyo acabado será de baldosas de cerámica acabado cobre de dimensiones 60x30 cm, de Porcelanosa.

- Vivienda 2:

Estancia 03:

Acabado de hormigón pulido, exceptuando la zona de recepción cuyo acabado será de tabla machihembrada de halla.

Estancia 04:

Baldosas de cerámica acabado cobre de dimensiones 60x30 cm, de Porcelanosa.

Estancia 05:

Acabado de hormigón pulido.

Estancia 06:

Zona de la habitación con solado de tarima machihembrada de halla.

Baños: el acabado seguirá siendo de tarima machihembrada de halla exceptuando la ducha cuyo acabado será de baldosas de cerámica acabado cobre de dimensiones 60x30 cm, de Porcelanosa.

Estancia 07:

Zona de la habitación con solado de tarima machihembrada de halla.

Baños: el acabado seguirá siendo de tarima machihembrada de halla exceptuando la ducha cuyo acabado será de baldosas de cerámica acabado cobre de dimensiones 60x30 cm, de Porcelanosa.

Estancia 08:

Zona de la habitación con solado de tarima machihembrada de halla.

Baños: el acabado seguirá siendo de tarima machihembrada de halla exceptuando la ducha cuyo acabado será de baldosas de cerámica acabado cobre de dimensiones 60x30 cm, de Porcelanosa.

Estancia 09:

Zona de la habitación con solado de tarima machihembrada de halla.

Baños: el acabado seguirá siendo de tarima machihembrada de halla exceptuando la ducha cuyo acabado será de baldosas de cerámica acabado cobre de dimensiones 60x30 cm, de Porcelanosa.

Estancia 10:

Zona de la habitación con solado de tarima machihembrada de halla.

Baños: el acabado seguirá siendo de tarima machihembrada de halla exceptuando la ducha cuyo acabado será de baldosas de cerámica acabado cobre de dimensiones 60x30 cm, de Porcelanosa.

Terraza con acabado en baldosa cerámica color cobre de dimensiones 60x30 cm de Porcelanosa.

Pasillo:

Solado de tarima machihembrada de halla.

Escaleras:

Revestimiento del peldañado de las escaleras, huella y contra huella con madera de halla.

Techos

- Vivienda 1:

Estancia 01:

Entramado de madera visto.

Baño: falso techo de escayola en color blanco.

Estancia 02:

Entramado de madera visto.

Baño: falso techo de escayola en color blanco.

Estancia 03:

Entramado de madera visto.

Baño: falso techo de escayola en color blanco.

- Vivienda 2:

Estancia 03:

Falso techo de placas de cartón yeso con enlucido de yeso.

Estancia 04:

Forjado visto de la escalera.

Estancia 05:

Falso techo de placas de cartón yeso con enlucido de yeso.

Estancia 06:

Falso techo de placas de cartón yeso con enlucido de yeso.

Estancia 07:

Falso techo de placas de cartón yeso con enlucido de yeso.

Estancia 08:

Falso techo de placas de cartón yeso con enlucido de yeso.

Estancia 09:

Falso techo de placas de cartón yeso con enlucido de yeso.

Estancia 10:

Pasillo y escaleras:

Falso techo de placas de cartón yeso con enlucido de yeso.

1.2.6 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

1.2.6.1 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Objeto

El objetivo es que la instalación de suministro de agua cumpla con el DB HS 4 Suministro de agua, justificándolo mediante los correspondientes cálculos.

Prestaciones

El edificio dispone de medios adecuados para el suministro de agua apta para el consumo al equipamiento higiénico previsto, de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, impidiendo retornos e incorporando medios de ahorro y control de agua.

Bases de cálculo

El diseño y dimensionamiento se realiza con base a los apartados 3 y 4, respectivamente, del DB HS 4 Suministro de agua.

Características de la instalación

Acometida:

Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 0,85 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 25 mm de diámetro exterior, PN = 16 atm y 2,3 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 3/4" de diámetro con mando de cuadrado colocado mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

Tubos de alimentación:

Instalación de alimentación de agua potable de 0,65 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

Instalaciones particulares:

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), para los siguientes diámetros: 16 mm (5.81 m), 20 mm (78.32 m), 25 mm (1.57 m).

1.2.6.2 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

Datos de partida

La red de saneamiento del edificio es separativa. Se garantiza la independencia de las redes de pequeña evacuación y bajantes de aguas pluviales y residuales.

Objeto

El objetivo de la instalación es el cumplimiento de la exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas, que especifica las condiciones mínimas a cumplir para que dicha evacuación se realice con las debidas garantías de higiene, salud y protección del medio ambiente.

Prestaciones

El edificio dispone de los medios adecuados para extraer de forma segura y salubre las aguas residuales generadas en el edificio, junto con la evacuación de las aguas pluviales generadas por las precipitaciones atmosféricas y las escorrentías debidas a la situación del edificio.

Bases de cálculo

El diseño y dimensionamiento de la red de evacuación de aguas del edificio se realiza en base a los apartados 3 y 4 del BS HS 5 Evacuación de aguas.

Características de la instalación

- Tuberías de aguas residuales:

Red de pequeña evacuación.

Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

Bajantes:

Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, de PVC, unión pegada con adhesivo.

Colectores:

Colector enterrado de saneamiento, con arqueta a pie de bajante realizada en ladrillo, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

Colector suspendido de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

- Tubería para aguas pluviales

Canalones y bajantes:

Canalón circular de cobre, según DIN EN 612.

Bajante circular de cobre, según DIN EN 612.

Sumideros:

Sumidero longitudinal de fábrica, con rejilla y marco de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433.

Colectores:

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

1.2.6.3 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Datos de partida

Objeto

El objetivo es que el edificio disponga de instalaciones térmicas adecuadas para garantizar el bienestar e higiene de las personas con eficiencia energética y seguridad.

Prestaciones

El edificio dispone de instalaciones térmicas según las exigencias de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad prescritas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Bases de Cálculo

Las bases de cálculo para el cumplimiento de la exigencia básica HE 2 están descritas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

El sistema de calefacción utilizado en el hotel es de paneles emisores de calor para instalaciones de calefacción por agua. Cuya calefacción proporciona una caldera de biomasa.

El modelo utilizado es el de ADRAPLAN, cuyas características principales son las siguientes:

- Fabricados a partir de plancha de acero.
- Carenado integral.
- Frontal plano, de esmerado diseño que hace del radiador ADRAPLAN un atractivo elemento decorativo.
- Altura 600 y longitudes de 300 a 1500 mm.
- Racores de conexión de 1/2"
- Total funcionalidad, apto para todo tipo de instalación, bitubular y monotubular.
- Incorpora asa para soporte de sujección PAS.
- Se incluye en el suministro los accesorios necesarios para su instalación, es decir tapones, reducciones, juntas, distribuidor monotubo colocado, tapón purgador orientable 1/2 ".
- Sometidos a una prueba de presión de 8 bar.
- Pintado con un recubrimiento base por cataforesis y acabado al polvo epoxy-poliéster color blanco, RAL 9010.
- Protegido tanto en parte superior como inferior y lateral con molduras de cartón, envuelto con plástico retráctil.



La caldera que va a proporcionar tanto la calefacción como el ACS será una caldera para la combustión de pellets, con quemador de pellets modulante (30% de la potencia nominal) con ignición automática, intercambiador horizontal de chapa reforzada sin soldadura con limpieza totalmente automatizada mediante tornillos individuales, cuerpo de caldera de chapa de acero St.37.2 de 6 mm de espesor con soldaduras libres de tensión, puerta frontal aislada térmicamente, aislamiento térmico de 70 mm de espesor, descarga automática de las cenizas, integrada en la base, ventilador para salida de humos, rueda celular para prevención del retroceso de llama al silo de pellets, cuadro eléctrico para instalación en pared y control del sistema de calefacción mediante sonda de temperatura exterior, para dos circuitos de calefacción de temperatura variable y un circuito de A.C.S.

1.2.6.4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Datos de partida

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación.

Objeto

El objetivo es que todos los elementos de la instalación eléctrica cumplan las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT05.

Prestaciones

La instalación eléctrica del edificio estará conectada a una fuente de suministro en los límites de baja tensión. Además de la fiabilidad técnica y la eficiencia económica conseguida, se preserva la seguridad de las personas y los bienes, se asegura el normal funcionamiento de la instalación y se previenen las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.

Características de la instalación

- Caja general de protección:

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

- Derivaciones individuales:

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectadas a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

1.2.7 EQUIPAMIENTO

Baños

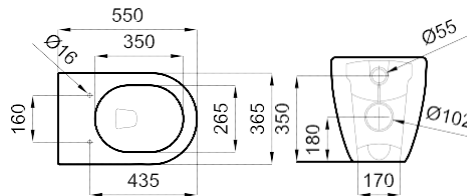
Producto: Inodoro independiente con salida orientable.

Marca: NOKEN, Porcelanosa.

Referencia: 100048291 - N390000007 / Blanco

Unidades: 7

Localización: Estancia 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9 y 10.



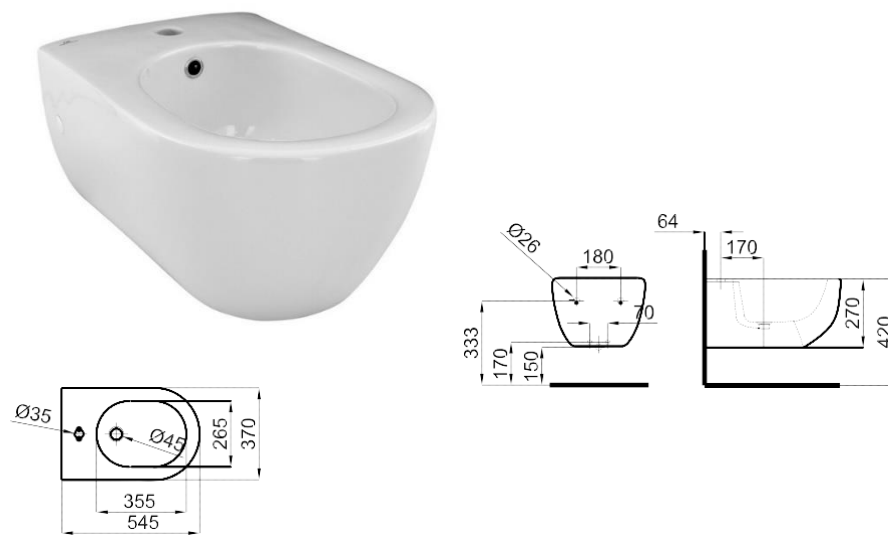
Bidé

Producto: Bidé suspendido

Marca: NOKEN, Porcelanosa.

Referencia: 100082170 - N390000027 / Blanco

Unidades: 1. Localización: Estancia 07.



Lavabos

Producto: Lavabo Thai Bioprot.

Marca: L'Antique Colonial, Porcelanosa.

Referencia: L170302266

Unidades: 3

Localización: Estancia 08, 09 y 10.



Crema Nilo

Producto: Lavabo Zeno Bioprot.

Marca: L'Antique Colonial, Porcelanosa.

Referencia: L17130131

Unidades: 4.

Localización: Estancia 01, 06 y 07.



Crema Nilo

Producto: Lavabo Zeno Bioprot.

Marca: L'Antique Colonial, Porcelanosa.

Referencia: L17130131

Unidades: 4.

Localización: Estancia 01, 06 y 07.

Grifería

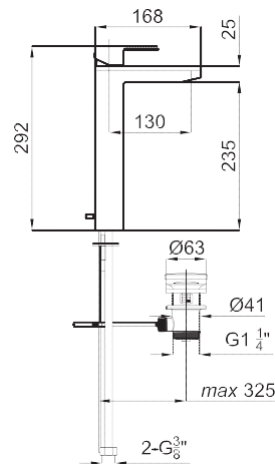
Producto: Monomando lavabo caño alto con cartucho cerámico de Ø35 mm, conexiones de 3/8", una longitud de los latiguillos de 370 mm, con vaciador automático y aireador "plus". El caudal a 3 bares es de 12,01 l/min.

Marca: Noken, Porcelanosa.

Referencia: 100123628 - N172390026 / Cromo.

Unidades: 9.

Localización: Estancia 01, 02, 04, 06, 07, 08, 09 y 10.



Bañeras

Producto: Bañera sin equipamiento electrónico, encastre, con grifería, formato rectangular 150x70, versión para empotrar, desagüe lateral, 4mm acrílico sanitario.

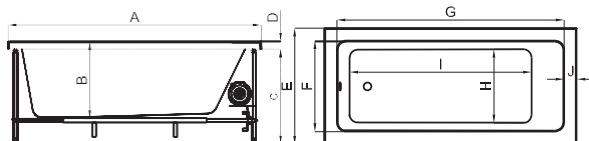
Marca: Noken, Porcelanosa.

Referencia: 100050791 - N710000076 / Blanco Brillo

Unidades: 5

Localización: Estancia 01, 06, 08, 09 y 10.

Dimensiones de: 0,70x1,50 y 0,7x1,3



Producto: Bañera Samara Bioprot.

Marca: L'Antique Colonial, Porcelanosa.

Referencia: L172502101

Unidades: 1

Localización: Estancia 07.



Espejos

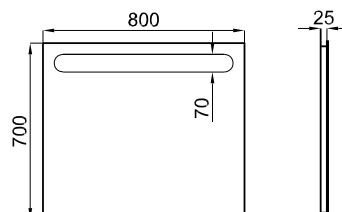
Producto: Espejo con franja de luz iluminada por leds de 80x70 cm IP-44.

Marca: Noken, Porcelanosa.

Referencia: 100114704 - N899999880 /

Unidades: 9

Localización: Estancia 01, 02, 04, 06, 07, 08, 09 y 10.



1.3 CUMPLIMIENTO DEL CTE

1.3 CUMPLIMIENTO DEL CTE

Por el Art.2. Ámbito de aplicación, del Capítulo 1. Disposiciones Generales, del CTE en el presente Proyecto se aplicará dicha norma al tratarse de una obra de rehabilitación, debiendo cumplir, las prestaciones de la vivienda, las exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos.

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

DB	SECCIÓN	APLICACIÓN	ANEJO
DB SE Seguridad Estructural	DB SE: BASES DE CÁLCULO	SI	1
	DB SE-AE: ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN	SI	
	DB SE C: CIMIENTOS	NO	
	DB SE A: ACERO	NO	
	DB SE F: FABRICA1	NO	
	DB SE M: MADERA	SI	
DB SI Seguridad en caso de Incendio	SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR	SI	2
	SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR	SI	
	SI 3 EVACACIÓN DE OCUPANTES	SI	
	SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	SI	
	SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS	SI	
	SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA	SI	
DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad	SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS	SI	3
	SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO	SI	
	SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO	SI	
	SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA	SI	
	SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN	NO	
	SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO	SI	
	SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS	SI	
	SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO	SI	
	SUA 9 ACCESIBILIDAD	SI	

DB	SECCIÓN	APLICACIÓN	ANEJO
DB HS Salubridad	HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD	SI	4
	HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS	NO	
	HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR	SI	
	HS 4 SUMINISTRO DE AGUA	SI	
	HS 5 EVACUACIÓN DE AGUA	SI	
DB HR Protección contra el ruido	HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	NO	5
DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad	HE 0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO	SI	6
	HE 1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA	SI	
	HE 2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS	SI	
	HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN	SI	
	HE 4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA	NO	
	HE 5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELECTRICA	NO	

CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS ESPECÍFICAS

ESTATALES		ANEJO
RITE	Reglamento de instalaciones térmicas en edificios	8
REBT	Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.	9
RCD	Producción y gestión de residuos de construcción y demolición	10
RD 1697/97	Seguridad y Salud en las obras de construcción	12
EHE-08	Instrucción de hormigón estructural	13

PROVINCIALES		ANEJO
RD 78/2004	Reglamento de establecimientos hoteleros.	11
LEY 7/2001	Ley 7/2001, del Principado de Asturias de 22 de junio, de Turismo.	11
LEY 1/2001	Ley del Principado de Asturias 1/2001, de 6 de marzo de Patrimonio Cultural.	12

1.4 Anejos a la memoria

1.4.1 Seguridad estructural

INDICE

1.4.1	Seguridad estructural	49
1.4.1.1	EDIFICIO 1	49
1.4.1.1.1	ACCIONES CONSIDERADAS	49
1.4.1.1.1.1	PLANTA PRIMERA	49
1.4.1.1.1.2	PLANTA BAJO CUBIERTA	51
1.4.1.1.1.3	PLANTA CUBIERTA	52
1.4.1.1.2	COMPROBACIONES ESTRUCTURA DE MADERA	54
1.4.1.2	EDIFICIO 2	85
1.4.1.2.1	FORJADO PLANTA PRIMERA	85
1.4.1.2.2	FORJADO PLANTA BAJO CUBIERTA	85
1.4.1.2.3	FORJADO PLANTA CUBIERTA	85
1.4.1.2.4	COMPROBACIONES ESTRUCTURA DE HORMIGÓN	85

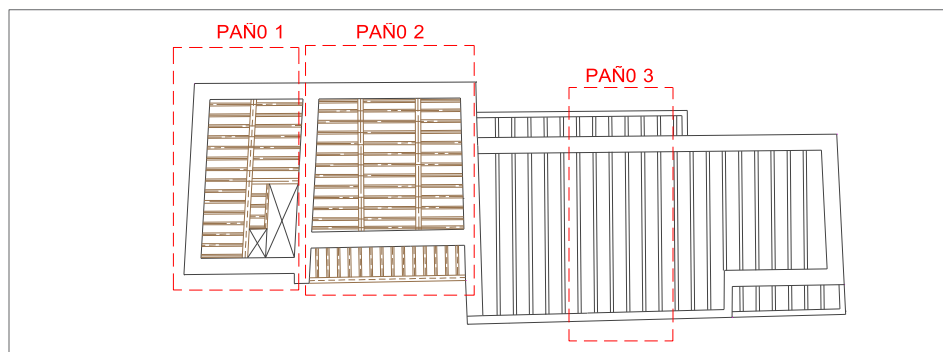
1.4.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL

1.4.1.1 EDIFICIO 1

1.4.1.1.1 ACCIONES CONSIDERADAS

1.4.1.1.1.1 PLANTA PRIMERA

PAÑOS QUE VAN A SER MODIFICADOS



1. PAÑO 1:

VIGAS

ACCIONES		
PERMANENTES (G)		
	Kn/m ²	Peso propio kN/m
Tabiquería de viroc	1,00	1,00x1,75=1,75
Tarima de 20 cm de espesor sobre rastreles con aislamiento	0,50	0,50x1,75=0,875
P.p instalaciones	2 x 10 ⁻²	0,02x1,75=0,035
TOTAL		2,66
VARIABLES (Q)		
Uso	2,00	2,00x1,75=3,00

ACCIONES		
PERMANENTES (G)		
	Kn/m ²	Peso propio kN/m
Tabiquería de viroc	1,00	1,00x0,40=0,40
Tarima de 20 cm de espesor sobre rastreles con aislamiento	0,50	0,50x0,40=0,20

P.p instalaciones	2 x 10 -2	0,02x0,40=0,008
TOTAL		0,608
VARIABLES (Q)		
Uso	2,00	2,00x0,40=0,80

2. PAÑO 2

VIGAS

ACCIONES		
PERMANENTES (G)		
	Kn/m2	Peso propio kN/m
Tabiquería de viroc	1,00	1,00x3,15=3,15
Tarima de 20 cm de espesor sobre rastreles con aislamiento	0,50	0,50x3,15=1,575
P.p instalaciones	2 x 10 -2	0,02x3,15=0,063
TOTAL		4,788
VARIABLES (Q)		
Uso	2,00	2,00x3,15=6,30

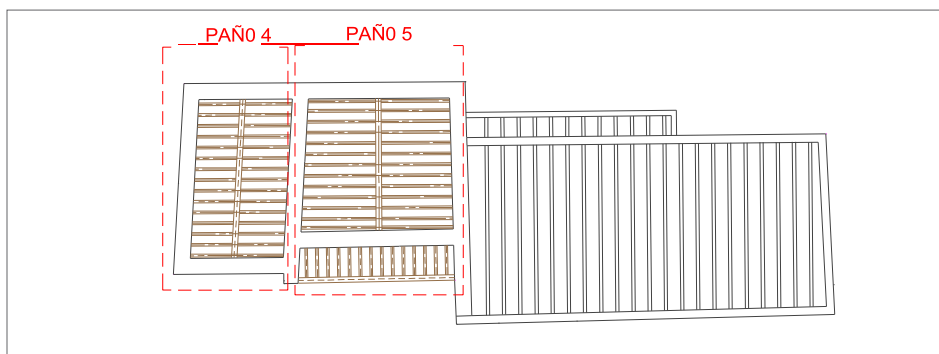
ACCIONES		
PERMANENTES (G)		
	Kn/m2	Peso propio kN/m
Tabiquería de viroc	1,00	1,00x0,55=0,55
Tarima de 20 cm de espesor sobre rastreles con aislamiento	0,50	0,50x0,55=0,275
P.p instalaciones	2 x 10 -2	0,02x0,55=0,011
TOTAL		0,836
VARIABLES (Q)		
Uso	2,00	2,00x0,55=1,10

PONTONES

ACCIONES		
PERMANENTES (G)		
	Kn/m ²	Peso propio kN/m
Tabiquería de viroc	1,00	1,00x0,40=0,40
Tarima de 20 cm de espesor sobre rastreles con aislamiento	0,50	0,50x0,40=0,20
P.p instalaciones	2 x 10 ⁻²	0,02x0,40=0,008
TOTAL		0,608
VARIABLES (Q)		
Uso	2,00	2,00x0,40=0,80

1.4.1.1.1.2 PLANTA BAJO CUBIERTA

PAÑOS QUE VAN A SER MODIFICADOS



1. PAÑO 4:

Vigas

ACCIONES		
PERMANENTES (G)		
	Kn/m ²	Peso propio kN/m
Tabiquería de viroc	1,00	1,00x1,75=1,75
Tarima de 20 cm de espesor sobre rastreles con aislamiento	0,50	0,50x1,75=0,875
P.p instalaciones	2 x 10 ⁻²	0,02x1,75=0,035
TOTAL		2,66
VARIABLES (Q)		
Uso	2,00	2,00x1,75=3,00

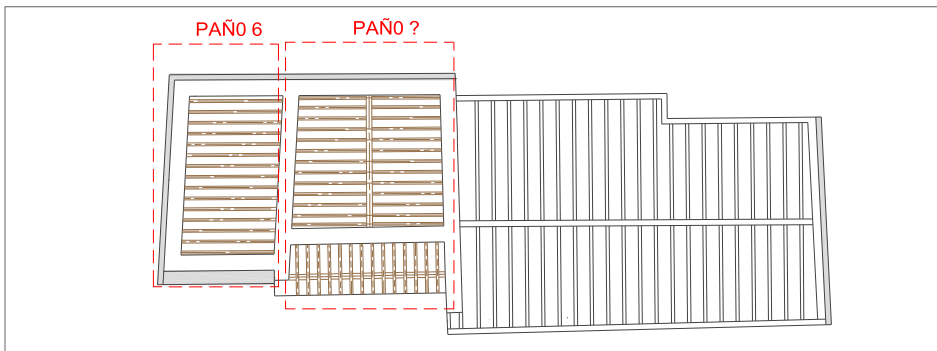
PONTONES

ACCIONES		
PERMANENTES (G)		
	Kn/m2	Peso propio kN/m
Tabiquería de viroc	1,00	1,00x0,40=0,40
Tarima de 20 cm de espesor sobre rastreles con aislamiento	0,50	0,50x0,40=0,20
P.p instalaciones	2 x 10 -2	0,02x0,40=0,008
TOTAL		0,608
VARIABLES (Q)		
Uso	2,00	2,00x0,40=0,80

- PAÑO 5: se elimina este paño, con el fin de dejar un espacio más grande abierto

1.4.1.1.1.3 PLANTA CUBIERTA

PAÑOS QUE VAN A SER MODIFICADOS



- PAÑO 6:

CORREAS

ACCIONES		
PERMANENTES (G)		
	kN/m2	Peso propio kN/m
Teja curva corriente (2,0 kg/pieza)	0,50	0,50 x0,40=0,20
Placa fibrocemento	0,18	0,18 x 0,40= 0,072
Rastreles	0,05	0,05 x 0,4=0,02
Panel Termochip	0,20	0,20 x 0,4=0,08
TOTAL		0,372
Variables (Q)		

Uso: accesible únicamente para conservación	0,40	$0,40 \times 0,40 = 0,16$
Nieve	1,00	$1,00 \times 0,4 = 0,40$
Viento	0,82 (presión)	$0,82 \times 0,4 = 0,328$
	-1,78 (succión)	$-1,78 \times 0,4 = -0,712$

2. PAÑO 7:

CORREAS

ACCIONES		
PERMANENTES (G)		
	kN/m ²	Peso propio kN/m
Teja curva corriente (2,0 kg/pieza)	0,50	$0,50 \times 0,40 = 0,20$
Placa fibrocemento	0,18	$0,18 \times 0,40 = 0,072$
Rastreles	0,05	$0,05 \times 0,4 = 0,02$
Panel Termochip	0,20	$0,20 \times 0,4 = 0,08$
TOTAL		0,372
Variables (Q)		
Uso: accesible únicamente para conservación	0,40	$0,40 \times 0,40 = 0,16$
Nieve	1,00	$1,00 \times 0,4 = 0,40$
Viento	0,82 (presión)	$0,82 \times 0,4 = 0,328$
	-1,78 (succión)	$-1,78 \times 0,4 = -0,712$

VIGA

ACCIONES		
PERMANENTES (G)		
	kN/m ²	Peso propio kN/m
Teja curva corriente (2,0 kg/pieza)	0,50	$0,50 \times 2,80 = 1,40$
Placa fibrocemento	0,18	$0,18 \times 2,80 = 0,504$
Rastreles	0,05	$0,05 \times 2,80 = 0,14$
Panel Termochip	0,20	$0,20 \times 2,80 = 0,56$
TOTAL		2,604
Variables (Q)		

Uso: accesible únicamente para conservación	0,40	0,40 x2,80=1,12
Nieve	1,00	1,00x2,80=2,80
Viento	0,82 (presión) -1,78 (succión)	0,82 x 2,80=2,30 -1,78 x2,80=-4,82

1.4.1.1.2 COMPROBACIONES ESTRUCTURA DE MADERA

NORMAS CONSIDERADAS:

Madera CTE DB SE-M

El tipo de madera escogida para la realización de la sustitución del forjado de madera en el primer edificio es madera laminada encolada GL36h

CLASES RESISTENTES	COMPOSICIÓN HOMOGÉNEA			
Valores característicos N/mm ²	GL 24h	GL 28h	GL 32h	GL 36h
Resistencia flexión	24	28	32	36
Resistencia tracción - paralela - perpendicular	16,5 0,4	19,5 0,45	22,5 0,5	26,0 0,6
Resistencia compresión - paralela - perpendicular	24 2,7	26,5 3,0	29 3,3	31 3,6
Resistencia cortante - cortadura y torsión	2,7	3,2	3,8	4,3
Módulo de elasticidad - paralelo: - medio - característico - perpendicular	11.600 9.400 390	12.600 10.200 420	13.700 11.100 420	14.700 11.900 490
Módulo de cortante (medio)	720	780	850	910
Densidad característica (kg/m ³)	380	410	430	450
Clase resistente requerida en las láminas	C24/C18	C30/C24	C40/C30	-

Tabla Clases resistentes de madera laminada encolada combinada, según la norma UNE-EN 11

Las consideraciones que se tienen en cuenta a la hora de realizar el cálculo de las estructuras son las siguientes:

1. Clases de duración de las acciones
2. Clases de servicio
3. Coeficientes parciales de seguridad para el material

Tabla 2.2 Clases de duración de las acciones

Acción

Clase de duración Duración aproximada acumulada de la
Acción en valor característico

Permanente	más de 10 años	Permanente, peso propio
Larga	de 6 meses a 10 años	Apeos o estructuras provisionales no itinerantes
Media	de una semana a 6 meses	sobrecarga de uso; nieve en localidades de >1000 m
Corta	menos de una semana	viento; nieve en localidades de < 1000 m
Instantánea	algunos segundos	sismo

CLASE DE SERVICIO:

Cada elemento estructural considerado debe asignarse a una de las clases de servicio definidas a continuación, en función de las condiciones ambientales previstas:

- clase de servicio 1. Se caracteriza por un contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de $20 \pm 2^\circ\text{C}$ y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 65% unas pocas semanas al año.
- clase de servicio 2. Se caracteriza por un contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de $20 \pm 2^\circ\text{C}$ y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 85% unas pocas semanas al año.
- clase de servicio 3. Condiciones ambientales que conduzcan a contenido de humedad superior al de la clase de servicio 2.

- En la clase de servicio 1 la humedad de equilibrio higroscópico media en la mayoría de las coníferas no excede el 12%. En esta clase se encuentran, en general, las estructuras de madera expuestas a un ambiente interior.
- En la clase de servicio 2 la humedad de equilibrio higroscópico media en la mayoría de las coníferas no excede el 20%. En esta clase se encuentran, en general, las estructuras de madera a cubierto, pero abiertas y expuestas al ambiente exterior, como es el caso de cobertizos y viseras. Las piscinas cubiertas, debido a su ambiente húmedo, encajan también en esta clase de servicio.
- En la clase de servicio 3 la humedad de equilibrio higroscópico media en la mayoría de las coníferas excede el 20%. En esta clase se encuentran, en general, las estructuras de madera expuestas a un ambiente exterior sin cubrir.

Tabla 2.3 Coeficientes parciales de seguridad para el material, γ_M .

Situaciones persistentes y transitorias:

- Madera maciza	1,30
- Madera laminada encolada	1,25
- Madera microlaminada, tablero contrachapado, tablero de virutas orientadas	1,20
- Tablero de partículas y tableros de fibras (duros, medios, densidad media, blandos)	1,30
- Uniones	1,30
- Placas clavo	1,25
Situaciones extraordinarias:	1,0

De manera análoga se define el valor de la capacidad de carga de cálculo (referida a una unión o un-sistema estructural), R_d , según la expresión:

$$R_d = k_{mod} \frac{R_k}{\gamma_M}$$

siendo:

γ_M

R_k valor característico de la capacidad de carga;

γ_M coeficiente parcial de seguridad para la propiedad del material definido en la tabla 2.3

k_{mod} factor de modificación, cuyos valores figuran en la tabla 2.4 teniendo en cuenta, previamente, la clase de duración de la combinación de la carga de acuerdo con la tabla 2.2 y la clase de servicio del apartado 2.2.2.2

Tabla 2.4 Valores del factor k_{mod} .

Material	Norma	Clase de servicio	Clase de duración de la carga				
			Permanente	Larga	Media	Corta	Instantánea
Madera maciza	UNE-EN 14081-1	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Madera laminada encolada	UNE-EN 14080	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Madera microlaminada	UNE-EN 14374, UNE-EN 14279	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Tablero contrachapado	UNE-EN 636						
	Tipo EN 636-1,2 y 3	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
	Tipo EN 636-2 y 3	2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
	Tipo EN 636-3	3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Tablero de virutas orientadas (OSB) ¹	UNE-EN 300						
	OSB/2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
	OSB/3, OSB/4	1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
	OSB/3, OSB/4	2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Tablero de partículas	UNE-EN 312						
	Tipo P4, Tipo P5	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
	Tipo P5	2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
	Tipo P6, Tipo P7	1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
	Tipo P7	2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Tablero de fibras duro	UNE-EN 622-2						
	HB.LA, HB.HLA 1 o 2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
	HB.HLA 1 o 2	2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
Tablero de fibras semi-duro	UNE-EN 622-3						
	MBH.LA 1 o 2,	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
	MBH.HLS1 o 2	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
	MBH.HLS1 o 2	2	-	-	-	0,45	0,80
Tablero de fibras MDF	UNE-EN 622-5						
	MDF.LA, MDF.HLS	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
	MDF.HLS	2	-	-	-	0,45	0,80

¹OSB = Oriented Strand Board. El acrónimo es usado frecuentemente en lengua inglesa y se ha acuñado como un nombre usual para el material en otros idiomas, como de hecho sucede ya en el nuestro

Categoría de uso

A Zonas de uso residencial

Estados límite

E.L.U. de rotura. Madera	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de las acciones anteriormente tenidas en cuenta, se fijarán de acuerdo con los siguientes criterios:

Coeficientes de combinación:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_{Q1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

γ_{Qi} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

ψ_p Coeficiente de combinación de la acción variable principal

ψ_{ai} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

E.L.U DE ROTURA. MADERA: CTE DB SE-M

COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE VIGAS DE MADERA MACIZA Y LAMINADA

SOMETIDAS A CARGA DE FUEGO

Obra :	
Tipo de pieza :	Pontón Paño 1

Clase de madera:	GL36h	LAMINADA HOMOGÉNEA
------------------	-------	--------------------

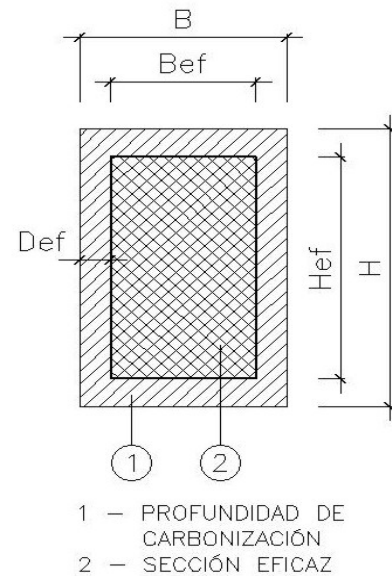
$f_{m,k}$	36,0	N/mm ²	Resistencia característica a flexión
$f_{v,k}$	3,2	N/mm ²	Resistencia característica a cortante
E_m	12,6	KN/mm ²	Módulo elasticidad medio
ρ_m	4,1	KN/m ³	Densidad media

Resist. al fuego :	R-60
--------------------	------

D_{ef}	28,00	mm	Profundidad de carbonización
----------	-------	----	------------------------------

Caras expuestas:	Inferior y laterales
------------------	----------------------

Clase de servicio:	CS 1
Interior seco (Temp > 20°, Humedad < 65%)	



Propiedades de la sección

B	10	cm	I	6.667	cm ⁴	Momento de inercia (de la sección completa)
H	20	cm	W	667	cm ³	Momento resistente (de la sección completa)
Area	200,0	cm ²				
Peso	0,08	KN/ml				

B_{ef}	10,0	cm	I_{ef}	6.667	cm ⁴	Momento de inercia (de la sección eficaz)
H_{ef}	20,0	cm	W_{ef}	667	cm ³	Momento resistente (de la sección eficaz)
A_{ef}	200,0	cm ²				

Cargas y coeficientes

Cargas permanentes

N_{pp}	1,00	KN
N_{pp}^*	1,35	KN
M_{pp}^*	1,08	m·KN
V_{pp}^*	1,42	m·KN
γ_{pp}	1,35	

Sobrecargas de uso

N_{su}	1,00	KN	Axil
N_{su}^*	1,50	KN	Axil mayorado
M_{su}^*	1,40	m·KN	Momento flector mayorado
V_{su}^*	1,83	m·KN	Cortante mayorado
γ_{su}	1,50		Coef. Mayoración cargas

k_{cr}	0,67	Factor de corrección por influencia de fendas en esfuerzo cortante
----------	------	--

$k_{fi} =$	1,00	Factor de modificación en situación de incendio
$K_{mod} =$	0,80	Factor de modificación según ambiente y tipo de carga
$K_h =$	1,10	Coef. Que depende del tamaño relativo de la sección
$Y_m =$	1,25	Coef. Parcial seguridad para cálculo con madera laminada

Estado límite último flexión

$f_{m,d} = 19,7 \text{ N/mm}^2$ Capacidad resistente máxima a flexión del material	$>$	$\sigma_d = 3,9 \text{ N/mm}^2$ Tensión aplicada en la sección eficaz	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">20%</div>			
$f_{md} = k_{mod} \cdot k_h \cdot \frac{k_{fi} \cdot f_{mk}}{Y_m} > \sigma_d = \left(\frac{N_{pp}^* + N_{su}^*}{A_{ef}} + \frac{M_{pp}^* + M_{su}^*}{W_{ef}} \right)$			

Estado límite último cortante

$f_{v,d} = 2,0 \text{ N/mm}^2$ Capacidad resistente máxima a cortante del material	$>$	$\tau_d = 0,4 \text{ N/mm}^2$ Cortante aplicada en la sección eficaz	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">18%</div>			
$f_{vd} = k_{mod} \cdot k_{fi} \cdot \frac{f_{vk}}{Y_m} > \tau_d = \left(1,5 \cdot \frac{V_{pp}^* + V_{su}^*}{k_{cr} A_{ef}} \right)$			

Condición de cumplimiento



CUMPLE

COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE SECCIONES DE MADERA SOMETIDAS A CARGA DE FUEGO

Comprobación de flecha

La flecha de un elemento estructural se compone de dos términos, la instantánea y la diferida, causada por la fluencia del material, que en el caso de la madera es bastante apreciable

La flecha instantánea, se calcula con la formulación tradicional de la resistencia de materiales; al tratarse de un Estado Límite de Servicio y no Estado Límite último, las cargas NO se mayoran

$\delta' =$	0,01302
-------------	---------

$$\delta = \delta' \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot I}$$

Por tanto la formulación de la flecha total de una viga de madera será:

$$\delta_{tot} = \delta_{pp} \cdot (1 + k_{def}) + \delta_{su} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def})$$

Dónde:	Kdef = 0,60	es el factor de fluencia para	CS 1
Dónde:	$\psi_2 = 0,30$	para cargas de corta duración	

$\delta_{pp} =$	0,93	mm	Flecha instantánea debida a carga permanente
$\delta_{su} =$	1,07	mm	Flechaintantánea debida a sobrecarga de uso

Triple Condición de cumplimiento

Para garantizar integridad de elementos constructivos, la flecha debida a la fluencia , más la motivada por la carga variable no ha de ser superior a:

$$K_{def} \cdot \delta_{pp} + (1 + \psi_2 \cdot K_{def}) \cdot \delta_{su} <$$

L/400 Tabiques ordinarios y pav. Con juntas. Caso Normal

$$1,82 \text{ mm} = \text{L/1674} < \text{L/400} = 7,63 \text{ mm}$$

Para asegurar el confort de los usuarios la flecha debida a cargas de corta duración deberá ser inferior a L/350

$$\delta_{su} < \text{L/350}$$

$$1,07 \text{ mm} = \text{L/2842} < \text{L/350} = 8,71 \text{ mm}$$

La apariencia de la obra será adecuada cuando la flecha no supere L/300 con cualquier combinación de carga

$$(1 + K_{def}) \cdot \delta_{pp} + (1 + \psi_2 \cdot K_{def}) \cdot \delta_{su} \cdot \psi_2 < \text{L/300}$$

$$1,86 \text{ mm} = \text{L/1639} < \text{L/300} = 10,17 \text{ mm}$$

CUMPLE

COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE VIGAS DE MADERA MACIZA Y LAMINADA

SOMETIDAS A CARGA DE FUEGO

Obra :	
Tipo de pieza :	Viga Paño 1

Clase de madera:

GL36h

LAMINADA HOMOGÉNEA

$f_{m,k}$ =	36,0	N/mm ²	Resistencia característica a flexión
$f_{v,k}$ =	3,2	N/mm ²	Resistencia característica a cortante
E_m =	12,6	KN/mm ²	Módulo elasticidad medio
ρ_m =	4,1	KN/m ³	Densidad media

Resist. al fuego :

R-60

D_{ef} =	49,0	mm	Profundidad de carbonización
------------	------	----	------------------------------

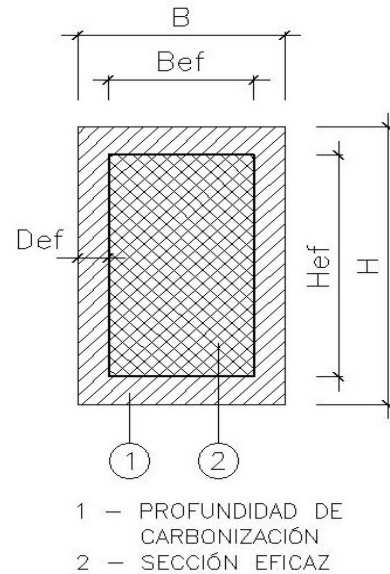
Caras expuestas:

Inferior y laterales

Clase de servicio:

CS 1

Interior seco (Temp > 20°,
Humedad < 65%)



Propiedades de la sección

B =	20	cm	I =	45.000	cm ⁴	Momento de inercia (de la sección completa)
H =	30	cm	W =	3.000	cm ³	Momento resistente (de la sección completa)
Area =	600,0	cm ²				
Peso =	0,25	KN/ml				
B_{ef} =	10,2	cm	I_{ef} =	13.441	cm ⁴	Momento de inercia (de la sección eficaz)
H_{ef} =	25,1	cm	W_{ef} =	1.071	cm ³	Momento resistente (de la sección eficaz)
A_{ef} =	256,0	cm ²				

Cargas y coeficientes

Cargas permanentes

N_{pp} =	1,00	KN
N_{pp}^* =	1,00	KN
M_{pp}^* =	12,22	m·KN
V_{pp}^* =	8,43	m·KN
γ_{pp} =	1,00	

Sobrecargas de uso

N_{su} =	1,00	KN	Axil
N_{su}^* =	1,00	KN	Axil mayorado
M_{su}^* =	12,62	m·KN	Momento flector mayorado
V_{su}^* =	8,70	m·KN	Cortante mayorado
γ_{su} =	1,00		Coef. Mayoración cargas

k_{cr} =	1,00	Factor de corrección por influencia de fendas en esfuerzo cortante
------------	------	--

$k_{fi} =$	1,15	Factor de modificación en situación de incendio
$K_{mod} =$	1,00	Factor de modificación según ambiente y tipo de carga
$K_h =$	1,07	Coef. Que depende del tamaño relativo de la sección
$Y_m =$	1,00	Coef. Parcial seguridad para cálculo en situación de incendio

Estado límite último flexión

$f_{m,d} = 34,5 \text{ N/mm}^2$ Capacidad resistente máxima a flexión del material	$>$	$\sigma_d = 23,3 \text{ N/mm}^2$ Tensión aplicada en la sección eficaz	$>$
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">67%</div>			
$f_{md} = k_{mod} \cdot k_h \cdot \frac{k_{fi} \cdot f_{mk}}{Y_m} > \sigma_d = \left(\frac{N_{pp}^* + N_{su}^*}{A_{ef}} + \frac{M_{pp}^* + M_{su}^*}{W_{ef}} \right)$			

Estado límite último cortante

$f_{v,d} = 3,7 \text{ N/mm}^2$ Capacidad resistente máxima a cortante del material	$>$	$\tau_d = 1,0 \text{ N/mm}^2$ Cortante aplicada en la sección eficaz	$>$
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">27%</div>			
$f_{vd} = k_{mod} \cdot k_{fi} \cdot \frac{f_{vk}}{Y_m} > \tau_d = \left(1,5 \cdot \frac{V_{pp}^* + V_{su}^*}{k_{cr} A_{ef}} \right)$			

Condición de cumplimiento



CUMPLE

COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE SECCIONES DE MADERA SOMETIDAS A CARGA DE FUEGO

COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE VIGAS DE MADERA MACIZA Y LAMINADA

SOMETIDAS A CARGA DE FUEGO

Obra :	
Tipo de pieza :	Viga paño 2 corredor

Clase de madera:

GL36h

LAMINADA HOMOGÉNEA

$f_{m,k} =$	36,0	N/mm ²	Resistencia característica a flexión
$f_{v,k} =$	3,2	N/mm ²	Resistencia característica a cortante
$E_m =$	12,6	KN/mm ²	Módulo elasticidad medio
$\rho_m =$	4,1	KN/m ³	Densidad media

Resist. al fuego :

R-60

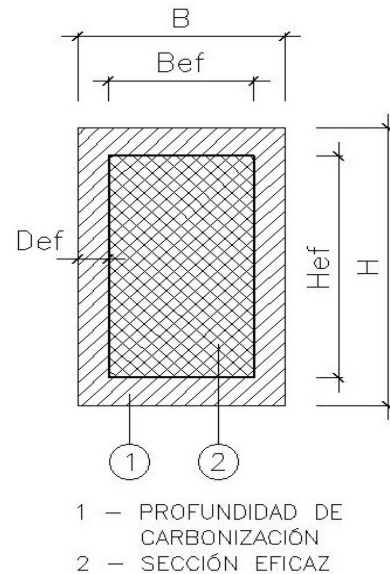
$D_{ef} =$	29,00	mm	Profundidad de carbonización
------------	-------	----	------------------------------

Caras expuestas:

Inferior y laterales

Clase de servicio:

CS 1

Interior seco (Temp > 20°,
Humedad < 65%)


Propiedades de la sección

$B =$	10	cm	$I =$	6.667	cm ⁴	Momento de inercia (de la sección completa)
$H =$	20	cm	$W =$	667	cm ³	Momento resistente (de la sección completa)
Area =	200,0	cm ²				
Peso =	0,08	KN/ml				

$B_{ef} =$	10,0	cm	$I_{ef} =$	6.667	cm ⁴	Momento de inercia (de la sección eficaz)
$H_{ef} =$	20,0	cm	$W_{ef} =$	667	cm ³	Momento resistente (de la sección eficaz)
$A_{ef} =$	200,0	cm ²				

Cargas y coeficientes

Cargas permanentes

$N_{pp} =$	1,00	KN
$N_{pp}^* =$	1,35	KN
$M_{pp}^* =$	0,38	m·KN
$V_{pp}^* =$	0,83	m·KN
$\gamma_{pp} =$	1,35	

Sobrecargas de uso

$N_{su} =$	1,00	KN	Axil
$N_{su}^* =$	1,50	KN	Axil mayorado
$M_{su}^* =$	0,49	m·KN	Momento flector mayorado
$V_{su}^* =$	1,08	m·KN	Cortante mayorado
$\gamma_{su} =$	1,50		Coef. Mayoración cargas

$k_{cr} =$	0,67	Factor de corrección por influencia de fendas en esfuerzo cortante
------------	------	--

$k_{fi} =$	1,00	Factor de modificación en situación de incendio
$K_{mod} =$	0,80	Factor de modificación según ambiente y tipo de carga
$K_h =$	1,10	Coef. Que depende del tamaño relativo de la sección
$Y_m =$	1,25	Coef. Parcial seguridad para cálculo con madera laminada

Estado límite último flexión

$f_{m,d} = 19,7 \text{ N/mm}^2$ Capacidad resistente máxima a flexión del material	$>$	$\sigma_d = 1,4 \text{ N/mm}^2$ Tensión aplicada en la sección eficaz	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">7%</div>			
$f_{md} = k_{mod} \cdot k_h \cdot \frac{k_{fi} \cdot f_{mk}}{Y_m} > \sigma_d = \left(\frac{N_{pp}^* + N_{su}^*}{A_{ef}} + \frac{M_{pp}^* + M_{su}^*}{W_{ef}} \right)$			

Estado límite último cortante

$f_{v,d} = 2,0 \text{ N/mm}^2$ Capacidad resistente máxima a cortante del material	$>$	$\tau_d = 0,2 \text{ N/mm}^2$ Cortante aplicada en la sección eficaz	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">10%</div>			
$f_{vd} = k_{mod} \cdot k_{fi} \cdot \frac{f_{vk}}{Y_m} > \tau_d = \left(1,5 \cdot \frac{V_{pp}^* + V_{su}^*}{k_{cr} A_{ef}} \right)$			

Condición de cumplimiento



CUMPLE

COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE SECCIONES DE MADERA SOMETIDAS A CARGA DE FUEGO

Comprobación de flecha

La flecha de un elemento estructural se compone de dos términos, la instantánea y la diferida, causada por la fluencia del material, que en el caso de la madera es bastante apreciable

La flecha instantánea, se calcula con la formulación tradicional de la resistencia de materiales; al tratarse de un Estado Límite de Servicio y no Estado Límite último, las cargas NO se mayoran

$\delta' =$	0,01302
-------------	---------

$$\delta = \delta' \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot I}$$

Por tanto la formulación de la flecha total de una viga de madera será:

$$\delta_{tot} = \delta_{pp} \cdot (1 + k_{def}) + \delta_{su} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def})$$

Dónde:	Kdef = 0,60	es el factor de fluencia para	CS 1
Dónde:	$\Psi_2 = 0,30$	para cargas de corta duración	

$\delta_{pp} =$	0,11	mm	Flecha instantánea debida a carga permanente
$\delta_{su} =$	0,13	mm	Flechaintantánea debida a sobrecarga de uso

Triple Condición de cumplimiento

Para garantizar integridad de elementos constructivos, la flecha debida a la fluencia , más la motivada por la carga variable no ha de ser superior a:

$K_{def} \cdot \delta_{pp} + (1 + \Psi_2 \cdot K_{def}) \cdot \delta_{su}$	$<$	L/400 Tabiques ordinarios y pav. Con juntas. Caso Normal
0,22 mm = L/8160	$<$	L/400 = 4,50 mm

Para asegurar el confort de los usuarios la flecha debida a cargas de corta duración deberá ser inferior a L/350

δ_{su}	$<$	L /350
0,13 mm = L/13827	$<$	L/350 = 5,14 mm

La apariencia de la obra será adecuada cuando la flecha no supere L/300 con cualquier combinación de carga

$(1 + K_{def}) \cdot \delta_{pp} + (1 + \Psi_2 \cdot K_{def}) \cdot \delta_{su} \cdot \Psi_2$	$<$	L /300
0,22 mm = L/8011	$<$	L/300 = 6,00 mm

CUMPLE

Comprobación de flecha

La flecha de un elemento estructural se compone de dos términos, la instantánea y la diferida, causada por la fluencia del material, que en el caso de la madera es bastante apreciable

La flecha instantánea, se calcula con la formulación tradicional de la resistencia de materiales; al tratarse de un Estado Límite de Servicio y no Estado Límite último, las cargas NO se mayoran

$$\delta' = 0,01302$$

$$\delta = \delta' \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot I}$$

Por tanto la formulación de la flecha total de una viga de madera será:

$$\delta_{tot} = \delta_{pp} \cdot (1 + k_{def}) + \delta_{su} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def})$$

Dónde: $k_{def} = 0,60$ es el factor de fluencia para CS 1

Dónde: $\psi_2 = 0,30$ para cargas de corta duración

$$\delta_{pp} = 7,55 \text{ mm}$$

Flecha instantánea debida a carga permanente

$$\delta_{su} = 7,80 \text{ mm}$$

Flechaintantánea debida a sobrecarga de uso

Triple Condición de cumplimiento

Para garantizar integridad de elementos constructivos, la flecha debida a la fluencia , más la motivada por la carga variable no ha de ser superior a:

$$k_{def} \cdot \delta_{pp} + (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) \cdot \delta_{su} <$$

L/400 Tabiques ordinarios y pav. Con juntas. Caso Normal

$$13,73 \text{ mm} = \text{L/422} < \text{L/400} = 14,50 \text{ mm}$$

$$\delta_{su} < \text{L/350}$$

$$7,80 \text{ mm} = \text{L/744} < \text{L/350} = 16,57 \text{ mm}$$

$$(1 + k_{def}) \cdot \delta_{pp} + (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) \cdot \delta_{su} \cdot \psi_2 < \text{L/300}$$

$$14,84 \text{ mm} = \text{L/391} < \text{L/300} = 19,33 \text{ mm}$$

CUMPLE

COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE VIGAS DE MADERA MACIZA Y LAMINADA

SOMETIDAS A CARGA DE FUEGO

Obra :	
Tipo de pieza :	Viga paño 2 corredor

Clase de madera:

GL36h

LAMINADA HOMOGÉNEA

$f_{m,k} =$	36,0	N/mm ²	Resistencia característica a flexión
$f_{v,k} =$	3,2	N/mm ²	Resistencia característica a cortante
$E_m =$	12,6	KN/mm ²	Módulo elasticidad medio
$\rho_m =$	4,1	KN/m ³	Densidad media

Resist. al fuego :

R-60

$D_{ef} =$	29,00	mm	Profundidad de carbonización
------------	-------	----	------------------------------

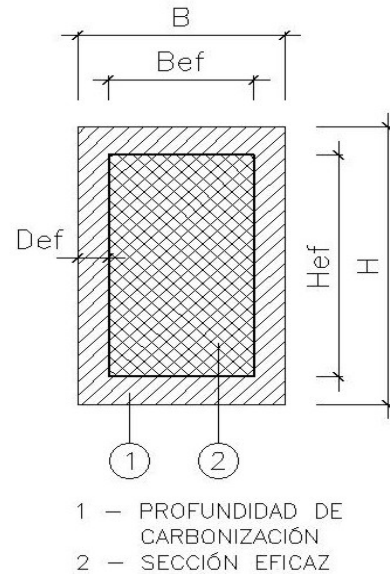
Caras expuestas:

Inferior y laterales

Clase de servicio:

CS 1

Interior seco (Temp > 20°,
Humedad < 65%)



Propiedades de la sección

$B =$	10	cm	$I =$	6.667	cm ⁴	Momento de inercia (de la sección completa)
$H =$	20	cm	$W =$	667	cm ³	Momento resistente (de la sección completa)
Area =	200,0	cm ²				
Peso =	0,08	KN/ml				
$B_{ef} =$	10,0	cm	$I_{ef} =$	6.667	cm ⁴	Momento de inercia (de la sección eficaz)
$H_{ef} =$	20,0	cm	$W_{ef} =$	667	cm ³	Momento resistente (de la sección eficaz)
$A_{ef} =$	200,0	cm ²				

Cargas y coeficientes

Cargas permanentes

$N_{pp} =$	1,00	KN
$N_{pp}^* =$	1,35	KN
$M_{pp}^* =$	0,38	m·KN
$V_{pp}^* =$	0,83	m·KN
$\gamma_{pp} =$	1,35	

Sobrecargas de uso

$N_{su} =$	1,00	KN	Axil
$N_{su}^* =$	1,50	KN	Axil mayorado
$M_{su}^* =$	0,49	m·KN	Momento flector mayorado
$V_{su}^* =$	1,08	m·KN	Cortante mayorado
$\gamma_{su} =$	1,50		Coef. Mayoración cargas

$k_{cr} =$	0,67	Factor de corrección por influencia de fendas en esfuerzo cortante
------------	------	--

$k_{fi} =$	1,00	Factor de modificación en situación de incendio
$K_{mod} =$	0,80	Factor de modificación según ambiente y tipo de carga
$K_h =$	1,10	Coef. Que depende del tamaño relativo de la sección
$Y_m =$	1,25	Coef. Parcial seguridad para cálculo con madera laminada

Estado límite último flexión

$f_{m,d} = 19,7 \text{ N/mm}^2$	>	$\sigma_d = 1,4 \text{ N/mm}^2$
Capacidad resistente máxima a flexión del material		Tensión aplicada en la sección eficaz
	7%	
$f_{md} = k_{mod} \cdot k_h \cdot \frac{k_{fi} \cdot f_{mk}}{Y_m} > \sigma_d = \left(\frac{N_{pp}^* + N_{su}^*}{A_{ef}} + \frac{M_{pp}^* + M_{su}^*}{W_{ef}} \right)$		

Estado límite último cortante

$f_{v,d} = 2,0 \text{ N/mm}^2$	>	$\tau_d = 0,2 \text{ N/mm}^2$
Capacidad resistente máxima a cortante del material		Cortante aplicada en la sección eficaz
	10%	
$f_{vd} = k_{mod} \cdot k_{fi} \cdot \frac{f_{vk}}{Y_m} > \tau_d = \left(1,5 \cdot \frac{V_{pp}^* + V_{su}^*}{k_{cr} A_{ef}} \right)$		

Condición de cumplimiento



CUMPLE

COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE SECCIONES DE MADERA SOMETIDAS A CARGA DE FUEGO

Comprobación de flecha

La flecha de un elemento estructural se compone de dos términos, la instantánea y la diferida, causada por la fluencia del material, que en el caso de la madera es bastante apreciable

La flecha instantánea, se calcula con la formulación tradicional de la resistencia de materiales; al tratarse de un Estado Límite de Servicio y no Estado Límite último, las cargas NO se mayoran

$$\delta' = 0,01302$$

$$\delta = \delta' \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot I}$$

Por tanto la formulación de la flecha total de una viga de madera será:

$$\delta_{tot} = \delta_{pp} \cdot (1 + k_{def}) + \delta_{su} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def})$$

Dónde: $k_{def} = 0,60$ es el factor de fluencia para CS 1

Dónde: $\psi_2 = 0,30$ para cargas de corta duración

$$\delta_{pp} = 0,11 \text{ mm}$$

Flecha instantánea debida a carga permanente

$$\delta_{su} = 0,13 \text{ mm}$$

Flechaintantánea debida a sobrecarga de uso

Triple Condición de cumplimiento

Para garantizar integridad de elementos constructivos, la flecha debida a la fluencia , más la motivada por la carga variable no ha de ser superior a:

$$k_{def} \cdot \delta_{pp} + (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) \cdot \delta_{su} <$$

L/400 Tabiques ordinarios y pav. Con juntas. Caso Normal

$$0,22 \text{ mm} = \text{L}/8160 < \text{L}/400 = 4,50 \text{ mm}$$

Para asegurar el confort de los usuarios la flecha debida a cargas de corta duración deberá ser inferior a L/350

$$\delta_{su} < \text{L}/350$$

$$0,13 \text{ mm} = \text{L}/13827 < \text{L}/350 = 5,14 \text{ mm}$$

La apariencia de la obra será adecuada cuando la flecha no supere L/300 con cualquier combinación de carga

$$(1 + k_{def}) \cdot \delta_{pp} + (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) \cdot \delta_{su} \cdot \psi_2 < \text{L}/300$$

$$0,22 \text{ mm} = \text{L}/8011 < \text{L}/300 = 6,00 \text{ mm}$$

CUMPLE

COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE VIGAS DE MADERA MACIZA Y LAMINADA

SOMETIDAS A CARGA DE FUEGO

Obra :	
Tipo de pieza :	Viga paño 2 corredor

Clase de madera:	GL36h	LAMINADA HOMOGÉNEA
------------------	-------	--------------------

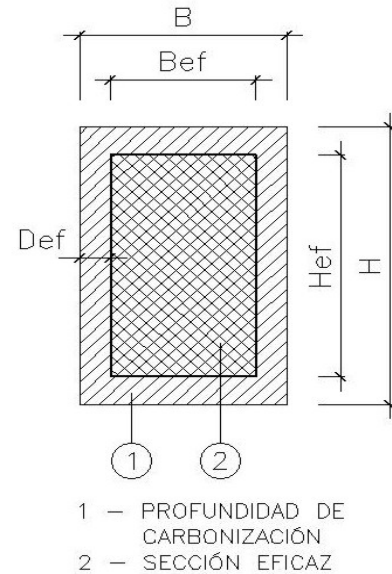
$f_{m,k}$	36,0	N/mm ²	Resistencia característica a flexión
$f_{v,k}$	3,2	N/mm ²	Resistencia característica a cortante
E_m	12,6	KN/mm ²	Módulo elasticidad medio
ρ_m	4,1	KN/m ³	Densidad media

Resist. al fuego :	R-60
--------------------	------

D_{ef}	49,0	mm	Profundidad de carbonización
----------	------	----	------------------------------

Caras expuestas:	Inferior y laterales
------------------	----------------------

Clase de servicio:	CS 1
Interior seco (Temp > 20°, Humedad < 65%)	



Propiedades de la sección

B =	20	cm	I =	45.000	cm ⁴	Momento de inercia (de la sección completa)
H =	30	cm	W =	3.000	cm ³	Momento resistente (de la sección completa)
Area =	600,0	cm ²				
Peso =	0,25	KN/ml				

B_{ef}	10,2	cm	I_{ef}	13.441	cm ⁴	Momento de inercia (de la sección eficaz)
H_{ef}	25,1	cm	W_{ef}	1.071	cm ³	Momento resistente (de la sección eficaz)
A_{ef}	256,0	cm ²				

Cargas y coeficientes

Cargas permanentes

N_{pp}	1,00	KN
N_{pp}^*	1,00	KN
M_{pp}^*	4,39	m·KN
V_{pp}^*	3,08	m·KN
γ_{pp}	1,00	

Sobrecargas de uso

N_{su}	1,00	KN	Axil
N_{su}^*	1,00	KN	Axil mayorado
M_{su}^*	4,47	m·KN	Momento flector mayorado
V_{su}^*	3,14	m·KN	Cortante mayorado
γ_{su}	1,00		Coef. Mayoración cargas

k_{cr}	1,00	Factor de corrección por influencia de fendas en esfuerzo cortante
----------	------	--

$k_{fi} =$	1,15	Factor de modificación en situación de incendio
$K_{mod} =$	1,00	Factor de modificación según ambiente y tipo de carga
$K_h =$	1,07	Coef. Que depende del tamaño relativo de la sección
$\gamma_m =$	1,00	Coef. Parcial seguridad para cálculo en situación de incendio

Estado límite último flexión

$f_{m,d} = 34,5 \text{ N/mm}^2$ Capacidad resistente máxima a flexión del material	$>$	$\sigma_d = 8,4 \text{ N/mm}^2$ Tensión aplicada en la sección eficaz	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">24%</div>			
$f_{md} = k_{mod} \cdot k_h \cdot \frac{k_{fi} \cdot f_{mk}}{\gamma_m} > \sigma_d = \left(\frac{N_{pp}^* + N_{su}^*}{A_{ef}} + \frac{M_{pp}^* + M_{su}^*}{W_{ef}} \right)$			

Estado límite último cortante

$f_{v,d} = 3,7 \text{ N/mm}^2$ Capacidad resistente máxima a cortante del material	$>$	$\tau_d = 0,4 \text{ N/mm}^2$ Cortante aplicada en la sección eficaz	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">10%</div>			
$f_{vd} = k_{mod} \cdot k_{fi} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} > \tau_d = \left(1,5 \cdot \frac{V_{pp}^* + V_{su}^*}{k_{cr} A_{ef}} \right)$			

Condición de cumplimiento



CUMPLE

COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE SECCIONES DE MADERA SOMETIDAS A CARGA DE FUEGO

Comprobación de flecha

La flecha de un elemento estructural se compone de dos términos, la instantánea y la diferida, causada por la fluencia del material, que en el caso de la madera es bastante apreciable

La flecha instantánea, se calcula con la formulación tradicional de la resistencia de materiales; al tratarse de un Estado Límite de Servicio y no Estado Límite último, las cargas NO se mayoran

$$\delta' = 0,01302$$

$$\delta = \delta' \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot I}$$

Por tanto la formulación de la flecha total de una viga de madera será:

$$\delta_{tot} = \delta_{pp} \cdot (1 + k_{def}) + \delta_{su} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def})$$

Dónde: $K_{def} = 0,60$ es el factor de fluencia para CS 1

Dónde: $\psi_2 = 0,30$ para cargas de corta duración

$$\delta_{pp} = 2,62 \text{ mm}$$

Flecha instantánea debida a carga permanente

$$\delta_{su} = 2,67 \text{ mm}$$

Flechaintantánea debida a sobrecarga de uso

Triple Condición de cumplimiento

Para garantizar integridad de elementos constructivos, la flecha debida a la fluencia , más la motivada por la carga variable no ha de ser superior a:

$$K_{def} \cdot \delta_{pp} + (1 + \psi_2 \cdot K_{def}) \cdot \delta_{su} <$$

L/400 Tabiques ordinarios y pav. Con juntas. Caso Normal

$$4,72 \text{ mm} = \text{L/1208} < \text{L/400} = 14,25 \text{ mm}$$

Para asegurar el confort de los usuarios la flecha debida a cargas de corta duración deberá ser inferior a L/350

$$\delta_{su} < \text{L /350}$$

$$2,67 \text{ mm} = \text{L/2138} < \text{L/350} = 16,29 \text{ mm}$$

La apariencia de la obra será adecuada cuando la flecha no supere L/300 con cualquier combinación de carga

$$(1 + K_{def}) \cdot \delta_{pp} + (1 + \psi_2 \cdot K_{def}) \cdot \delta_{su} \cdot \psi_2 < \text{L /300}$$

$$5,14 \text{ mm} = \text{L/1109} < \text{L/300} = 19,00 \text{ mm}$$

CUMPLE

COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE VIGAS DE MADERA MACIZA Y LAMINADA

SOMETIDAS A CARGA DE FUEGO

Obra :	
Tipo de pieza :	Correas Paño 6

Clase de madera:

GL36h

LAMINADA HOMOGÉNEA

$f_{m,k} =$	36,0	N/mm ²	Resistencia característica a flexión
$f_{v,k} =$	3,2	N/mm ²	Resistencia característica a cortante
$E_m =$	12,6	KN/mm ²	Módulo elasticidad medio
$\rho_m =$	4,1	KN/m ³	Densidad media

Resist. al fuego :

R-60

$D_{ef} =$	29,0	mm	Profundidad de carbonización
------------	------	----	------------------------------

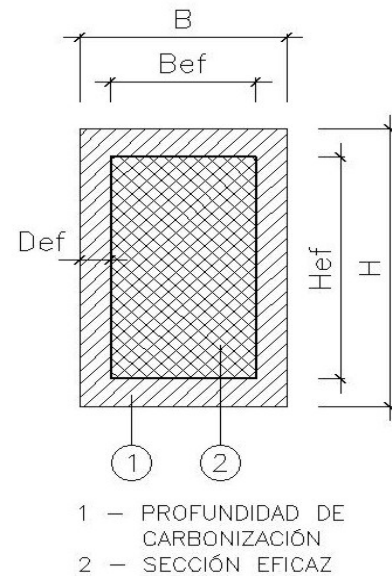
Caras expuestas:

Inferior y laterales

Clase de servicio:

CS 1

Interior seco (Temp > 20°,
Humedad < 65%)



Propiedades de la sección

$B =$	10	cm	$I =$	6.667	cm ⁴	Momento de inercia (de la sección completa)
$H =$	20	cm	$W =$	667	cm ³	Momento resistente (de la sección completa)
Area =	200,0	cm ²				
Peso =	0,08	KN/ml				
$B_{ef} =$	10,0	cm	$I_{ef} =$	6.667	cm ⁴	Momento de inercia (de la sección eficaz)
$H_{ef} =$	20,0	cm	$W_{ef} =$	667	cm ³	Momento resistente (de la sección eficaz)
$A_{ef} =$	200,0	cm ²				

Cargas y coeficientes

Cargas permanentes

$N_{pp} =$	1,00	KN
$N_{pp}^* =$	1,35	KN
$M_{pp}^* =$	0,91	m·KN
$V_{pp}^* =$	1,06	m·KN
$\gamma_{pp} =$	1,35	

Sobrecargas de uso

$N_{su} =$	1,00	KN	Axil
$N_{su}^* =$	1,50	KN	Axil mayorado
$M_{su}^* =$	1,98	m·KN	Momento flector mayorado
$V_{su}^* =$	2,30	m·KN	Cortante mayorado
$\gamma_{su} =$	1,50		Coef. Mayoración cargas

$k_{cr} =$	0,67	Factor de corrección por influencia de fendas en esfuerzo cortante
------------	------	--

$k_{fi} =$	1,00	Factor de modificación en situación de incendio
$K_{mod} =$	0,80	Factor de modificación según ambiente y tipo de carga
$K_h =$	1,10	Coef. Que depende del tamaño relativo de la sección
$Y_m =$	1,25	Coef. Parcial seguridad para cálculo con madera laminada

Estado límite último flexión

$f_{m,d} = 19,7 \text{ N/mm}^2$ Capacidad resistente máxima a flexión del material	$>$	$\sigma_d = 4,5 \text{ N/mm}^2$ Tensión aplicada en la sección eficaz	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">23%</div>			
$f_{md} = k_{mod} \cdot k_h \cdot \frac{k_{fi} \cdot f_{mk}}{Y_m} > \sigma_d = \left(\frac{N_{pp}^* + N_{su}^*}{A_{ef}} + \frac{M_{pp}^* + M_{su}^*}{W_{ef}} \right)$			

Estado límite último cortante

$f_{v,d} = 2,0 \text{ N/mm}^2$ Capacidad resistente máxima a cortante del material	$>$	$\tau_d = 0,4 \text{ N/mm}^2$ Cortante aplicada en la sección eficaz	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">18%</div>			
$f_{vd} = k_{mod} \cdot k_{fi} \cdot \frac{f_{vk}}{Y_m} > \tau_d = \left(1,5 \cdot \frac{V_{pp}^* + V_{su}^*}{k_{cr} A_{ef}} \right)$			

Condición de cumplimiento



CUMPLE

COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE SECCIONES DE MADERA SOMETIDAS A CARGA DE FUEGO

Comprobación de flecha

La flecha de un elemento estructural se compone de dos términos, la instantánea y la diferida, causada por la fluencia del material, que en el caso de la madera es bastante apreciable

La flecha instantánea, se calcula con la formulación tradicional de la resistencia de materiales; al tratarse de un Estado Límite de Servicio y no Estado Límite último, las cargas NO se mayoran

$\delta' =$	0,01302
-------------	---------

$$\delta = \delta' \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot I}$$

Por tanto la formulación de la flecha total de una viga de madera será:

$$\delta_{tot} = \delta_{pp} \cdot (1 + k_{def}) + \delta_{su} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def})$$

Dónde:	Kdef = 0,60	es el factor de fluencia para	CS 1
Dónde:	$\Psi_2 = 0,30$	para cargas de corta duración	

$\delta_{pp} =$	1,00	mm	Flecha instantánea debida a carga permanente
$\delta_{su} =$	1,95	mm	Flechaintantánea debida a sobrecarga de uso

Triple Condición de cumplimiento

Para garantizar integridad de elementos constructivos, la flecha debida a la fluencia , más la motivada por la carga variable no ha de ser superior a:

$$K_{def} \cdot \delta_{pp} + (1 + \Psi_2 \cdot K_{def}) \cdot \delta_{su} <$$

L/400 Tabiques ordinarios y pav. Con juntas. Caso Normal

$$2,90 \text{ mm} = \text{L/1190} < \text{L/400} = 8,63 \text{ mm}$$

Para asegurar el confort de los usuarios la flecha debida a cargas de corta duración deberá ser inferior a L/350

$$\delta_{su} < \text{L} / 350$$

$$1,95 \text{ mm} = \text{L/1769} < \text{L/350} = 9,86 \text{ mm}$$

La apariencia de la obra será adecuada cuando la flecha no supere L/300 con cualquier combinación de carga

$$(1 + K_{def}) \cdot \delta_{pp} + (1 + \Psi_2 \cdot K_{def}) \cdot \delta_{su} \cdot \Psi_2 < \text{L} / 300$$

$$2,29 \text{ mm} = \text{L/1510} < \text{L/300} = 11,50 \text{ mm}$$

CUMPLE

COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE VIGAS DE MADERA MACIZA Y LAMINADA

SOMETIDAS A CARGA DE FUEGO

Obra :	
Tipo de pieza :	Correas Paño 7

Clase de madera:

GL36h

LAMINADA HOMOGÉNEA

$f_{m,k} =$	36,0	N/mm ²	Resistencia característica a flexión
$f_{v,k} =$	3,2	N/mm ²	Resistencia característica a cortante
$E_m =$	12,6	KN/mm ²	Módulo elasticidad medio
$\rho_m =$	4,1	KN/m ³	Densidad media

Resist. al fuego :

R-90

$D_{ef} =$	29,0	mm	Profundidad de carbonización
------------	------	----	------------------------------

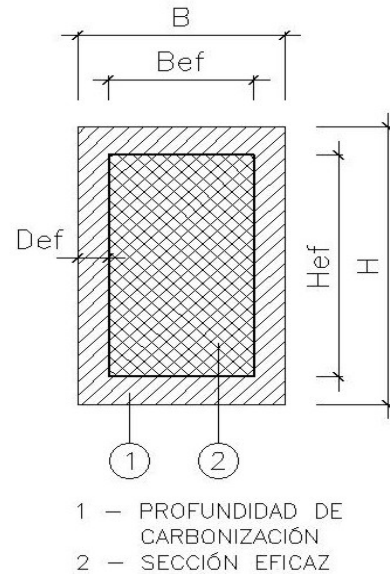
Caras expuestas:

Inferior y laterales

Clase de servicio:

CS 1

Interior seco (Temp > 20°,
Humedad < 65%)



Propiedades de la sección

$B =$	10	cm	$I =$	6.667	cm ⁴	Momento de inercia (de la sección completa)
$H =$	20	cm	$W =$	667	cm ³	Momento resistente (de la sección completa)
Area =	200,0	cm ²				
Peso =	0,08	KN/ml				
$B_{ef} =$	10,0	cm	$I_{ef} =$	6.667	cm ⁴	Momento de inercia (de la sección eficaz)
$H_{ef} =$	20,0	cm	$W_{ef} =$	667	cm ³	Momento resistente (de la sección eficaz)
$A_{ef} =$	200,0	cm ²				

Cargas y coeficientes

Cargas permanentes

$N_{pp} =$	1,00	KN
$N_{pp}^* =$	1,35	KN
$M_{pp}^* =$	0,50	m·KN
$V_{pp}^* =$	0,78	m·KN
$\gamma_{pp} =$	1,35	

Sobrecargas de uso

$N_{su} =$	1,00	KN	Axil
$N_{su}^* =$	1,50	KN	Axil mayorado
$M_{su}^* =$	1,08	m·KN	Momento flector mayorado
$V_{su}^* =$	1,70	m·KN	Cortante mayorado
$\gamma_{su} =$	1,50		Coef. Mayoración cargas

$k_{cr} =$	0,67	Factor de corrección por influencia de fendas en esfuerzo cortante
------------	------	--

$k_{fi} =$	1,00	Factor de modificación en situación de incendio
$K_{mod} =$	0,80	Factor de modificación según ambiente y tipo de carga
$K_h =$	1,10	Coef. Que depende del tamaño relativo de la sección
$Y_m =$	1,25	Coef. Parcial seguridad para cálculo con madera laminada

Estado límite último flexión

$f_{m,d} = 19,7 \text{ N/mm}^2$ Capacidad resistente máxima a flexión del material	$>$	$\sigma_d = 2,5 \text{ N/mm}^2$ Tensión aplicada en la sección eficaz	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">13%</div>			
$f_{md} = k_{mod} \cdot k_h \cdot \frac{k_{fi} \cdot f_{mk}}{Y_m} > \sigma_d = \left(\frac{N_{pp}^* + N_{su}^*}{A_{ef}} + \frac{M_{pp}^* + M_{su}^*}{W_{ef}} \right)$			

Estado límite último cortante

$f_{v,d} = 2,0 \text{ N/mm}^2$ Capacidad resistente máxima a cortante del material	$>$	$\tau_d = 0,3 \text{ N/mm}^2$ Cortante aplicada en la sección eficaz	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">14%</div>			
$f_{vd} = k_{mod} \cdot k_{fi} \cdot \frac{f_{vk}}{Y_m} > \tau_d = \left(1,5 \cdot \frac{V_{pp}^* + V_{su}^*}{k_{cr} A_{ef}} \right)$			

Condición de cumplimiento



CUMPLE

COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE SECCIONES DE MADERA SOMETIDAS A CARGA DE FUEGO

Comprobación de flecha

La flecha de un elemento estructural se compone de dos términos, la instantánea y la diferida, causada por la fluencia del material, que en el caso de la madera es bastante apreciable

La flecha instantánea, se calcula con la formulación tradicional de la resistencia de materiales; al tratarse de un Estado Límite de Servicio y no Estado Límite último, las cargas NO se mayoran

$$\delta' = 0,01302$$

$$\delta = \delta' \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot I}$$

Por tanto la formulación de la flecha total de una viga de madera será:

$$\delta_{tot} = \delta_{pp} \cdot (1 + k_{def}) + \delta_{su} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def})$$

Dónde: $k_{def} = 0,60$ es el factor de fluencia para CS 1

Dónde: $\psi_2 = 0,30$ para cargas de corta duración

$$\delta_{pp} = 0,30 \text{ mm}$$

Flecha instantánea debida a carga permanente

$$\delta_{su} = 0,58 \text{ mm}$$

Flechaintantánea debida a sobrecarga de uso

Triple Condición de cumplimiento

Para garantizar integridad de elementos constructivos, la flecha debida a la fluencia , más la motivada por la carga variable no ha de ser superior a:

$$k_{def} \cdot \delta_{pp} + (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) \cdot \delta_{su} <$$

L/400 Tabiques ordinarios y pav. Con juntas. Caso Normal

$$0,87 \text{ mm} = \text{L/2947} < \text{L/400} = 6,38 \text{ mm}$$

Para asegurar el confort de los usuarios la flecha debida a cargas de corta duración deberá ser inferior a L/350

$$\delta_{su} < \text{L} / 350$$

$$0,58 \text{ mm} = \text{L/4381} < \text{L/350} = 7,29 \text{ mm}$$

La apariencia de la obra será adecuada cuando la flecha no supere L/300 con cualquier combinación de carga

$$(1 + k_{def}) \cdot \delta_{pp} + (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) \cdot \delta_{su} \cdot \psi_2 < \text{L} / 300$$

$$0,68 \text{ mm} = \text{L/3738} < \text{L/300} = 8,50 \text{ mm}$$

CUMPLE

COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE VIGAS DE MADERA MACIZA Y LAMINADA

SOMETIDAS A CARGA DE FUEGO

Obra :	
Tipo de pieza :	Correas Paño 7 Corredor

Clase de madera:	GL36h	LAMINADA HOMOGÉNEA
------------------	-------	--------------------

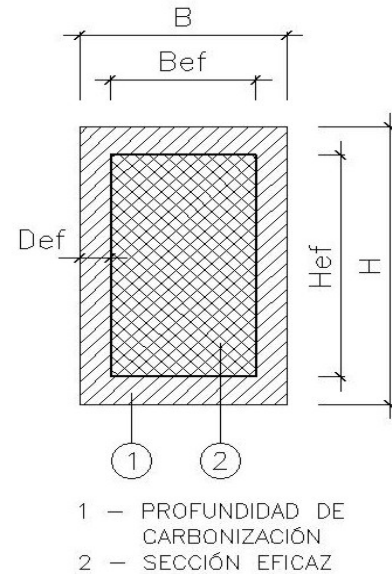
$f_{m,k}$	36,0	N/mm ²	Resistencia característica a flexión
$f_{v,k}$	3,2	N/mm ²	Resistencia característica a cortante
E_m	12,6	KN/mm ²	Módulo elasticidad medio
ρ_m	4,1	KN/m ³	Densidad media

Resist. al fuego :	R-60
--------------------	------

D_{ef}	29,0	mm	Profundidad de carbonización
----------	------	----	------------------------------

Caras expuestas:	Inferior y laterales
------------------	----------------------

Clase de servicio:	CS 2
Interior húmedo (Temp > 20°, Humedad < 85%)	



Propiedades de la sección

B =	10	cm	I =	6.667	cm ⁴	Momento de inercia (de la sección completa)
H =	20	cm	W =	667	cm ³	Momento resistente (de la sección completa)
Area =	200,0	cm ²				
Peso =	0,08	KN/ml				

B _{ef} =	10,0	cm	I _{ef} =	6.667	cm ⁴	Momento de inercia (de la sección eficaz)
H _{ef} =	20,0	cm	W _{ef} =	667	cm ³	Momento resistente (de la sección eficaz)
A _{ef} =	200,0	cm ²				

Cargas y coeficientes

Cargas permanentes

N _{pp} =	1,00	KN
N _{pp} * =	1,35	KN
M _{pp} * =	0,28	m·KN
V _{pp} * =	0,58	m·KN
γ_{pp} =	1,35	

Sobrecargas de uso

N _{su} =	1,00	KN	Axil
N _{su} * =	1,50	KN	Axil mayorado
M _{su} * =	0,60	m·KN	Momento flector mayorado
V _{su} * =	1,25	m·KN	Cortante mayorado
γ_{su} =	1,50		Coef. Mayoración cargas

k _{cr} =	0,67	Factor de corrección por influencia de fendas en esfuerzo cortante
-------------------	------	--

$k_{fi} =$	1,00	Factor de modificación en situación de incendio
$K_{mod} =$	0,80	Factor de modificación según ambiente y tipo de carga
$K_h =$	1,10	Coef. Que depende del tamaño relativo de la sección
$Y_m =$	1,25	Coef. Parcial seguridad para cálculo con madera laminada

Estado límite último flexión

$f_{m,d} = 19,7 \text{ N/mm}^2$ Capacidad resistente máxima a flexión del material	>	$\sigma_d = 1,5 \text{ N/mm}^2$ Tensión aplicada en la sección eficaz	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">7%</div>			
$f_{md} = k_{mod} \cdot k_h \cdot \frac{k_{fi} \cdot f_{mk}}{Y_m} > \sigma_d = \left(\frac{N_{pp}^* + N_{su}^*}{A_{ef}} + \frac{M_{pp}^* + M_{su}^*}{W_{ef}} \right)$			

Estado límite último cortante

$f_{v,d} = 2,0 \text{ N/mm}^2$ Capacidad resistente máxima a cortante del material	>	$\tau_d = 0,2 \text{ N/mm}^2$ Cortante aplicada en la sección eficaz	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">10%</div>			
$f_{vd} = k_{mod} \cdot k_{fi} \cdot \frac{f_{vk}}{Y_m} > \tau_d = \left(1,5 \cdot \frac{V_{pp}^* + V_{su}^*}{k_{cr} A_{ef}} \right)$			

Condición de cumplimiento



CUMPLE

COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE SECCIONES DE MADERA SOMETIDAS A CARGA DE FUEGO

Comprobación de flecha

La flecha de un elemento estructural se compone de dos términos, la instantánea y la diferida, causada por la fluencia del material, que en el caso de la madera es bastante apreciable

La flecha instantánea, se calcula con la formulación tradicional de la resistencia de materiales; al tratarse de un Estado Límite de Servicio y no Estado Límite último, las cargas NO se mayoran

$\delta' =$	0,01302
-------------	---------

$$\delta = \delta' \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot I}$$

Por tanto la formulación de la flecha total de una viga de madera será:

$$\delta_{tot} = \delta_{pp} \cdot (1 + k_{def}) + \delta_{su} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def})$$

Dónde:	Kdef = 0,80	es el factor de fluencia para	CS 2
Dónde:	$\Psi_2 = 0,30$	para cargas de corta duración	

$\delta_{pp} =$	0,09	mm	Flecha instantánea debida a carga permanente
$\delta_{su} =$	0,18	mm	Flecha instantánea debida a sobrecarga de uso

Triple Condición de cumplimiento

Para garantizar integridad de elementos constructivos, la flecha debida a la fluencia, más la motivada por la carga variable no ha de ser superior a:

$K_{def} \cdot \delta_{pp} + (1 + \Psi_2 \cdot K_{def}) \cdot \delta_{su}$	$<$	L/400 Tabiques ordinarios y pav. Con juntas. Caso Normal
$0,29 \text{ mm} = \text{L/6467}$	$<$	$\text{L/400} = 4,75 \text{ mm}$

Para asegurar el confort de los usuarios la flecha debida a cargas de corta duración deberá ser inferior a L/350

δ_{su}	$<$	L /350
$0,18 \text{ mm} = \text{L/10688}$	$<$	$\text{L/350} = 5,43 \text{ mm}$

La apariencia de la obra será adecuada cuando la flecha no supere L/300 con cualquier combinación de carga

$(1 + K_{def}) \cdot \delta_{pp} + (1 + \Psi_2 \cdot K_{def}) \cdot \delta_{su} \cdot \Psi_2$	$<$	L /300
$0,23 \text{ mm} = \text{L/8218}$	$<$	$\text{L/300} = 6,33 \text{ mm}$

CUMPLE

COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE VIGAS DE MADERA MACIZA Y LAMINADA SOMETIDAS A CARGA DE FUEGO

Obra :	
Tipo de pieza :	Viga paño 7

Clase de madera:

GL36h

LAMINADA HOMOGÉNEA

$f_{m,k}$	36,0	N/mm ²	Resistencia característica a flexión
$f_{v,k}$	3,2	N/mm ²	Resistencia característica a cortante
E_m	12,6	KN/mm ²	Módulo elasticidad medio
ρ_m	4,1	KN/m ³	Densidad media

Resist. al fuego :

R-60

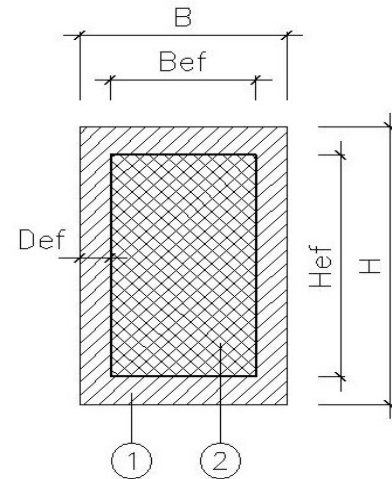
D_{ef}	49,0	mm	Profundidad de carbonización
----------	------	----	------------------------------

Caras expuestas:

Inferior y laterales

Clase de servicio:

CS 1

Interior seco (Temp > 20°,
Humedad < 65%)


- 1 — PROFUNDIDAD DE CARBONIZACIÓN
2 — SECCIÓN EFICAZ

Propiedades de la sección

B	20	cm	I	45.000	cm ⁴	Momento de inercia (de la sección completa)
H	30	cm	W	3.000	cm ³	Momento resistente (de la sección completa)
Area	600,0	cm ²				
Peso	0,25	KN/ml				
B_{ef}	10,2	cm	I_{ef}	13.441	cm ⁴	Momento de inercia (de la sección eficaz)
H_{ef}	25,1	cm	W_{ef}	1.071	cm ³	Momento resistente (de la sección eficaz)
A_{ef}	256,0	cm ²				

Cargas y coeficientes

Cargas permanentes

N_{pp}	1,00	KN
N_{pp}^*	1,00	KN
M_{pp}^*	8,54	m·KN
V_{pp}^*	6,97	m·KN
γ_{pp}	1,00	

Sobrecargas de uso

N_{su}	1,00	KN	Axil
N_{su}^*	1,00	KN	Axil mayorado
M_{su}^*	18,67	m·KN	Momento flector mayorado
V_{su}^*	15,24	m·KN	Cortante mayorado
γ_{su}	1,00		Coef. Mayoración cargas

k_{cr}	1,00	Factor de corrección por influencia de fendas en esfuerzo cortante
----------	------	--

$k_{fi} =$	1,15	Factor de modificación en situación de incendio
$K_{mod} =$	1,00	Factor de modificación según ambiente y tipo de carga
$K_h =$	1,07	Coef. Que depende del tamaño relativo de la sección
$\gamma_m =$	1,00	Coef. Parcial seguridad para cálculo en situación de incendio

Estado límite último flexión

$f_{m,d} = 34,5 \text{ N/mm}^2$ Capacidad resistente máxima a flexión del material	$>$	$\sigma_d = 25,5 \text{ N/mm}^2$ Tensión aplicada en la sección eficaz	$>$
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">74%</div>			
$f_{md} = k_{mod} \cdot k_h \cdot \frac{k_{fi} \cdot f_{mk}}{\gamma_m} > \sigma_d = \left(\frac{N_{pp}^* + N_{su}^*}{A_{ef}} + \frac{M_{pp}^* + M_{su}^*}{W_{ef}} \right)$			

Estado límite último cortante

$f_{v,d} = 3,7 \text{ N/mm}^2$ Capacidad resistente máxima a cortante del material	$>$	$\tau_d = 1,3 \text{ N/mm}^2$ Cortante aplicada en la sección eficaz	$>$
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">35%</div>			
$f_{vd} = k_{mod} \cdot k_{fi} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} > \tau_d = \left(1,5 \cdot \frac{V_{pp}^* + V_{su}^*}{k_{cr} A_{ef}} \right)$			

Condición de cumplimiento



CUMPLE

**COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE SECCIONES DE MADERA
SOMETIDAS A CARGA DE FUEGO**

Comprobación de flecha

La flecha de un elemento estructural se compone de dos términos, la instantánea y la diferida, causada por la fluencia del material, que en el caso de la madera es bastante apreciable

La flecha instantánea, se calcula con la formulación tradicional de la resistencia de materiales; al tratarse de un Estado Límite de Servicio y no Estado Límite último, las cargas NO se mayoran

$\delta' =$	0,01302
-------------	---------

$$\delta = \delta' \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot I}$$

Por tanto la formulación de la flecha total de una viga de madera será:

$$\delta_{tot} = \delta_{pp} \cdot (1 + k_{def}) + \delta_{su} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def})$$

Dónde: $k_{def} = 0,60$ es el factor de fluencia para CS 1

Dónde: $\psi_2 = 0,30$ para cargas de corta duración

$\delta_{pp} =$	3,77
$\delta_{su} =$	8,23

mm

Flecha instantánea debida a carga permanente

mm

Flecha instantánea debida a sobrecarga de uso

Triple Condición de cumplimiento

$$k_{def} \cdot \delta_{pp} + (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) \cdot \delta_{su} < \boxed{\text{L/400 Tabiques ordinarios y pav. Con juntas. Caso Normal}}$$

$$11,98 \text{ mm} = \text{L/409} < \text{L/400} = 12,25 \text{ mm}$$

$$\delta_{su} < \text{L/350}$$

$$8,23 \text{ mm} = \text{L/595} < \text{L/350} = 14,00 \text{ mm}$$

$$(1 + k_{def}) \cdot \delta_{pp} + (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) \cdot \delta_{su} \cdot \psi_2 < \text{L/300}$$

$$8,94 \text{ mm} = \text{L/548} < \text{L/300} = 16,33 \text{ mm}$$

CUMPLE

1.4.1.2 EDIFICIO 2

1.4.1.2.1 FORJADO PLANTA PRIMERA

En este forjado se va a realizar un hueco para la colocación de la escalera que dará acceso a las habitaciones superiores por lo tanto se verá modificado con la incorporación de dos vigas y un zuncho perimetral a la escalera.

1.4.1.2.2 FORJADO BAJO CUBIERTA

Este forjado no se verá alterado, ya que se encuentra en perfecto estado.

1.4.1.2.3 FORJADO DE CUBIERTA

Este forjado no se verá alterado, ya que se encuentra en perfecto estado.

1.4.1.2.4 COMPROBACIONES ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

PLANTA PRIMERA

NORMAS CONSIDERADAS

EHE-08 Instrucciones para hormigón estructural

Situaciones de proyecto:

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de las acciones anteriormente tenidas en cuenta, se fijarán de acuerdo con los siguientes criterios:

Coefficientes de combinación:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

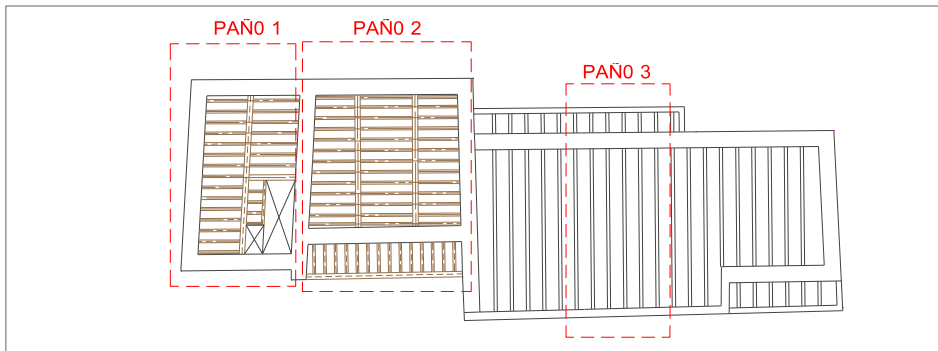
γ_{Q1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

γ_{Qi} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

ψ_p Coeficiente de combinación de la acción variable principal

ψ_{ai} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

PAÑO 3



CARGAS QUE AFECTAN A LAS VIGAS DE HORMIGÓN

ACCIONES		
PERMANENTES (G)		
	Kn/m ²	Peso propio kN/m
Tabiquería de viroc	1,00	1,00x1,2=1,20
Tarima de 20 cm de espesor sobre rastreles con aislamiento	0,50	0,50x1,20=0,60
P.p instalaciones	2 x 10 ⁻²	0,02x1,20=0,024
TOTAL		1,824
VARIABLES (Q)		
Uso	2,00	2,00x1,20=2,40

ZUNCHO

ACCIONES		
PERMANENTES (G)		
	Kn/m ²	Peso propio kN/m
Tabiquería de viroc	1,00	1,00x0,66=0,66
Tarima de 20 cm de espesor sobre rastreles con aislamiento	0,50	0,50x0,66=0,33
P.p instalaciones	2 x 10 ⁻²	0,02x0,66=0,013
TOTAL		1,003

VARIABLES (Q)		
Uso	2,00	$2,00 \times 0,66 = 1,32$

- Durabilidad del hormigón y de las armaduras (Artículo 37º)

Generalidades

La durabilidad de una estructura de hormigón es su capacidad para soportar, durante la vida útil para la que ha sido proyectada, las condiciones físicas y químicas a las que está expuesta, y que podrían llegar a provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a las cargas y solicitaciones consideradas en el análisis estructural.

Tabla 5.1. Vida útil nominal de los diferentes tipos de estructura ⁽¹⁾

Tipo de estructura	Vida útil nominal
Estructuras de carácter temporal ⁽²⁾	Entre 3 y 10 años
Elementos reemplazables que no forman parte de la estructura principal (por ejemplo, barandillas, apoyos de tuberías)	Entre 10 y 25 años
Edificios (o instalaciones) agrícolas o industriales y obras marítimas	Entre 15 y 50 años
Edificios de viviendas u oficinas, puentes u obras de paso de longitud total inferior a 10 metros y estructuras de ingeniería civil (excepto obras marítimas) de repercusión económica baja o media	50 años
Edificios de carácter monumental o de importancia especial	100 años
Puentes de longitud total igual o superior a 10 metros y otras estructuras de ingeniería civil de repercusión económica alta	100 años

(1) Cuando una estructura está constituida por diferentes partes, podrá adoptarse para tales partes diferentes valores de vida útil, siempre en función del tipo y características de la construcción de las mismas.

- Consideración de la durabilidad. Condiciones de agresividad ambiental.

Se considera que la estructura que se va a realizar pertenece a la Clase I, no agresiva, correspondiéndose ésta a interiores de edificios no sometidos a condensaciones o elementos de hormigón en masa.

En nuestro caso nos encontramos con unos elementos que se encuentran en el interior del edificio y no sometido a condensaciones.

- Prescripciones respecto a la calidad del hormigón

Se entiende por un hormigón de calidad adecuada, aquel que cumpla las siguientes condiciones:

- Selección de materias primas acorde con lo indicado en los Artículos 26º al 35º de la Instrucción.
- Dosificación adecuada, según lo indicado en el punto 37.3.1, así como en el punto 37.3.2 de la EHE 08.
- Puesta en obra correcta, según lo indicado en el Artículo 71º.
- Curado del hormigón, según lo indicado en el apartado 71.6 de la Instrucción.
- Resistencia acorde con el comportamiento estructural esperado y congruente con los requisitos de durabilidad.
- Comportamiento conforme con los requisitos del punto 37.3.1 de la EHE-08.

- Recubrimientos

El recubrimiento de hormigón es la distancia entre la superficie exterior de la armadura (incluyendo cercos y estribos) y la superficie del hormigón más cercana.

A los efectos de la Instrucción, se define como recubrimiento mínimo de una armadura pasiva aquel que debe cumplirse en cualquier punto de la misma. Para garantizar estos valores mínimos, se prescribirá en el proyecto un valor nominal del recubrimiento r_{nom} , definido como:

$$r_{nom} = r_{min} + \Delta r$$

donde:

r_{nom} Recubrimiento nominal
 r_{min} Recubrimiento mínimo
 Δr Margen de recubrimiento, en función del nivel de control de ejecución, y cuyo valor será

0 mm en elementos prefabricados con control intenso de ejecución
 5 mm en el caso de elementos ejecutados *in situ* con nivel intenso de control de ejecución, y
 10 mm en el resto de los casos

El recubrimiento nominal es el valor que debe reflejarse en los planos, y que servirá para definir los separadores. El recubrimiento mínimo es el valor que se debe garantizar en cualquier punto del elemento y que es objeto de control, de acuerdo con lo indicado en el Artículo 95º de la EHE-08.

En recubrimiento que damos a los elementos estructurales es el siguiente:

$$r_{nom} = r_{min} + \Delta r$$

$$r_{min} = 25 \text{ mm}$$

$$\Delta r = 5 \text{ mm}$$

$$r_{nom} = 25 + 5 = 30 \text{ mm}$$

Tabla 37.2.4.1.a Recubrimientos mínimos (mm)
para las clases generales de exposición I y II

Clase de exposición	Tipo de cemento	Resistencia característica del hormigón [N/mm ²]	Vida útil de proyecto (t _g), (años)	
			50	100
I	Cualquiera	$f_{ck} \geq 25$	15	25
II a	CEM I	$25 \leq f_{ck} < 40$	15	25
		$f_{ck} \geq 40$	10	20
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
		$f_{ck} \geq 40$	15	25
II b	CEM I	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
		$f_{ck} \geq 40$	15	25
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	$25 \leq f_{ck} < 40$	25	35
		$f_{ck} \geq 40$	20	30

- Separadores

Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra.

Estos calzos o separadores deberán disponerse de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 69.8.2 de la EHE-08. Deberán estar constituidos por materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, y no inducir corrosión de las armaduras. Deben ser al menos tan impermeables al agua como el hormigón, y ser resistentes a los ataques químicos a que se puede ver sometido este.

- Requisitos de dosificación y comportamiento del hormigón

Para conseguir una durabilidad adecuada del hormigón se deben cumplir los requisitos siguientes:

- Requisitos generales:

- Máxima relación agua/cemento, según el apartado 3.2.
- Mínimo contenido de cemento, según el apartado 3.2.

- Requisitos adicionales:

- Mínimo contenido de aire ocluido, en su caso, según el apartado 3.3.
- Utilización de un cemento resistente a los sulfatos, en su caso, según el apartado 3.5.
- Utilización de un cemento resistente al agua de mar, en su caso, según el apartado 3.6.
- Resistencia frente a la erosión, en su caso, según el apartado 3.7.
- Resistencia frente a las reacciones álcali-árido, en su caso, según el apartado 3.8.
- Limitaciones a los contenidos de agua y de cemento

En función de las clases de exposición a las que vaya a estar sometido el hormigón, definido de acuerdo con los apartados 8.2.2 y 8.2.3 de la EHE-08, se deberán cumplir las especificaciones recogidas en la tabla 37.3.2.a.

Tabla 37.3.2.a Máxima relación agua/cemento y mínimo contenido de cemento

Tabla 6.10.2.a Máxima relación agua/cemento y mínimo contenido de cemento														
Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	CLASE DE EXPOSICIÓN												
		I	Ila	IIb	IIla	IIlb	IIlc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
Máxima Relación a/c	masa	0,65	-	-	-	-	-	-	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	armado	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	pretensado	0,60	0,60	0,55	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50	0,50
Mínimo contenido de cemento (kg/m³)	masa	200	-	-	-	-	-	-	275	300	325	275	300	275
	armado	250	275	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300
	pretensado	275	300	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300

La máxima relación agua cemento será de 0,65.

El mínimo contenido de cemento será de 250 kg/ m³

Tabla 37.3.2.b Resistencias mínimas recomendadas en función de los requisitos de durabilidad (*)

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	CLASE DE EXPOSICIÓN												
		I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
resistencia	masa	20	-	-	-	-	-	-	30	30	35	30	30	30
Mínima	armado	25	25	30	30	30	35	30	30	30	35	30	30	30
(N/mm²)	pretensado	25	25	30	30	35	35	35	30	35	35	30	30	30

(*) Estos valores reflejan las resistencias que pueden esperarse con carácter general cuando se emplean áridos de buena calidad y se respetan las especificaciones estrictas de durabilidad incluidas en esta Instrucción. Se trata de una tabla meramente orientativa, al objeto de fomentar la deseable coherencia entre las especificaciones de durabilidad y las especificaciones de resistencia. En este sentido, se recuerda que en algunas zonas geográficas en las que los áridos sólo pueden cumplir estrictamente las especificaciones definidos para ellos en esta Instrucción, puede ser complicado obtener estos valores.

La resistencia del hormigón utilizado nunca será inferior a 25 N/mm²

Así mismo el acero utilizado en obra será B 500 S

VIGA

COMPROBACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO de VIGAS de HORMIGÓN ARMADO SOMETIDAS A FLEXIÓN SIMPLE

OBRA	
ELEMENTO	
Autores	

ENTRADA DE DATOS

$h = 30$ cm	
$b = 20$ cm	
$d' = 4$ cm	
$d = 26,0$ cm	
$M_{cd} = 2,79$ mTn	
$V_{cd} = 2,68$ Tn	
$\gamma_f = 1,50$	

HA-25	B-500s
$f_{ck} = 250$ kg/cm ²	$f_{yk} = 5000$ kg/cm ²
$\gamma_c = 1,50$	$\gamma_s = 1,15$
$f_{cd} = 167$ kg/cm ²	$f_{yd} = 4348$ kg/cm ²

PREDIMENSIONADO

El hormigón se emplea al límite de su capacidad cuando el momento reducido $\mu = 0,252$, valores adecuados de la sección oscilarán entre el 80% y el 120% de este valor

$$\mu = 0,124 \quad 49\%$$

Sección infrutilizada, sería conveniente disminuir la escuadría

$$\mu = \frac{M_{cd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$$

ARMADURA LONGITUDINAL TRACCIONADA A_s

El programa calcula el área de acero A_s necesaria y nosotros debemos traducirlo a un número determinado de \emptyset , comprobando que se cumplen las cuantías mínimas

$$\omega = 0,149$$

$$A_s = 3,0 \text{ cm}^2$$

$$\omega = 1,20 \cdot \mu$$

$$A_s = \omega \cdot \frac{b \cdot d \cdot f_{cd}}{f_{yd}}$$

0,0 cm ²	0 x Ø12
+ 3,4 cm ²	3 x Ø12
3,4 cm²	114% Armadura correcta

El armado cabe en una única fila

Cumple A_s min geom.
Cumple A_s min mecan.

ARMADURA LONGITUDINAL COMPRIMIDA A'_s

El hormigón trabaja al máximo de su capacidad con el momento reducido $\mu = 0,252$. Si $\omega' > 0$ necesitamos armadura trabajando a compresión; en caso contrario: armado mínimo de montaje; 2Ø10

$$\omega' = 0,00$$

$$A'_s = 0,0 \text{ cm}^2$$

$$\omega' = 1,06 \cdot \mu - 0,267$$

$$2,3 \text{ cm}^2$$

$$2 \text{ x } \emptyset 12$$

Hay que disponer armadura mínima

ESFUERZO CORTANTE - ARMADURA TRANSVERSAL

Si $V_d > V_{u1}$ la rotura por esfuerzo cortante se produce por compresión en el hormigón y la armadura no es efectiva; en este caso la única solución es aumentar la escuadría de la sección

$$V_d = 2,7 \text{ Tn} < V_{u1} = 39,0 \text{ Tn}$$

Escuadría correcta

$$V_{u1} = 0.30 \cdot b \cdot d \cdot f_{cd}$$

Si se cumple la condición anterior; hay que calcular la resistencia virtual a cortante del hormigón (f_{cv}) y el esfuerzo cortante máximo que aguanta la sección de hormigón sin armado (V_{cu}). Si $V_{cu} > V_d$ se puede disponer armadura de cortante mínima ($e\phi 6c/30$).

$$f_{cv} = 5,71 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_d = 2,7 \text{ Tn} < V_{cu} = 2,97 \text{ Tn}$$

$$V_{cu} = b \cdot d \cdot f_{cv}$$

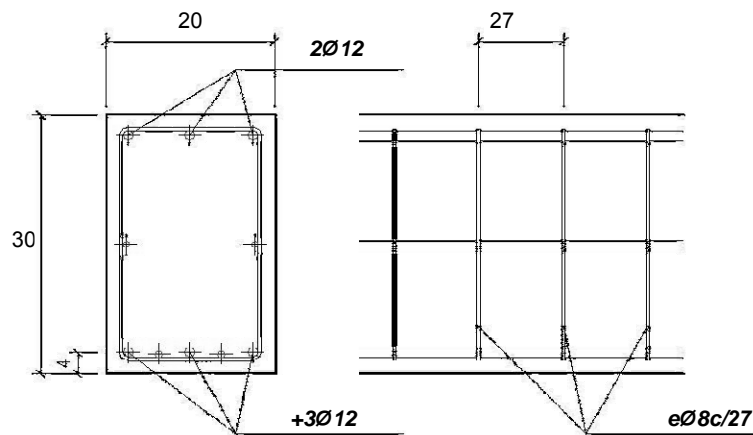
Si $V_d > V_{cu}$ el hormigón no puede soportar el esfuerzo por si solo y hay que disponer armadura para absorber el exceso de cortante que denominamos V_{su}

$$V_{su} = 0,21 \text{ Tn}$$

$$e \phi 8 \text{ c } / 27$$

$$V_{su} = \frac{0.9 \cdot d \cdot A_t \cdot f_{yd}}{s_t}$$

SOLUCIÓN



COMPROBACIÓN SIMPLIFICADA DE LA FLECHA

El cálculo de la flecha en vigas de hormigón es relativamente complicado y excede los objetivos de esta aplicación. Para comprobar la deformación vamos a utilizar el método simplificado indicado por la norma EHE en su art 50.2.2

Según este apartado no es necesario comprobar la flecha en aquellas vigas cuya relación Luz/Canto útil (L/d) no exceda unos valores que dependen del tipo de viga y la cantidad de armado de su sección

Tipo de viga	Cuantía armadura activa	Máximo L/d según CTE	Relación L/d
VIGA 3 - Biempotrada	$\rho = 0,57\%$	30	> 24,0
	Cuantía baja		

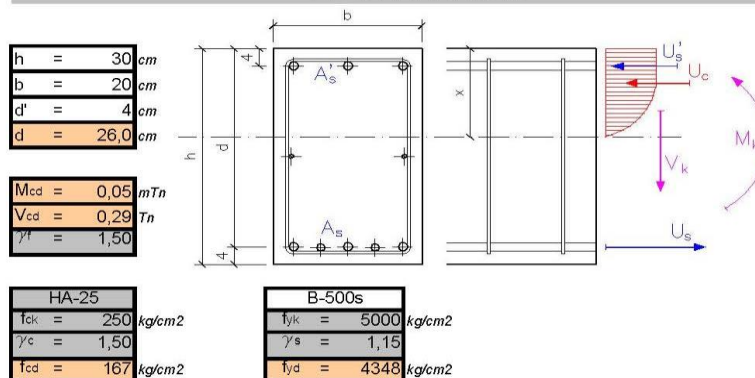
Sección Correcta, no es necesaria la comprobación estricta de la flecha en este elemento

ZUNCHO

COMPROBACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO de VIGAS de HORMIGÓN ARMADO SOMETIDAS A FLEXIÓN SIMPLE

OBRA	
ELEMENTO	
Autores	

ENTRADA DE DATOS



PREDIMENSIONADO

El hormigón se emplea al límite de su capacidad cuando el momento reducido $\mu = 0.252$, valores adecuados de la sección oscilarán entre el 80% y el 120% de este valor

$$\mu = 0,002 \quad 1\%$$

$$\mu = \frac{M_{cd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$$

ARMADURA LONGITUDINAL TRACCIONADA A_s

El programa calcula el área de acero A_s necesaria y nosotros debemos traducirlo a un número determinado de \emptyset , comprobando que se cumplen las cuantías mínimas

$$\omega = 0,003$$

$$A_s = 0,1 \text{ cm}^2$$

$$\omega = 1.20 \cdot \mu$$

$$A_s = \omega \cdot \frac{b \cdot d \cdot f_{cd}}{f_{yd}}$$

0,0 cm ²	0 x Ø12
+ 2,3 cm ²	2 x Ø12
2,3 cm²	4455% Armadura excesiva

El armado cabe en una única fila

Cumple A_s min geom.
Cumple A_s min mecan.

ARMADURA LONGITUDINAL COMPRIMIDA A'_s

El hormigón trabaja al máximo de su capacidad con el momento reducido $\mu = 0.252$. Si $\omega' > 0$ necesitamos armadura trabajando a compresión; en caso contrario: armado mínimo de montaje; 2Ø10

$$\omega' = 0,00$$

$$A'_s = 0,0 \text{ cm}^2$$

$$\omega' = 1.06 \cdot \mu - 0.267$$

$$2,3 \text{ cm}^2 \quad 2 \times \emptyset 12 \quad \text{Hay que disponer armadura mínima}$$

ESFUERZO CORTANTE - ARMADURA TRANSVERSAL

Si $V_d > V_{u1}$ la rotura por esfuerzo cortante se produce por compresión en el hormigón y la armadura no es efectiva; en este caso la única solución es aumentar la escuadría de la sección

$$V_d = 0,3 T_n < V_{u1} = 39,0 T_n$$

Escuadría correcta

$$V_{u1} = 0.30 \cdot b \cdot d \cdot f_{cd}$$

Si se cumple la condición anterior, hay que calcular la resistencia virtual a cortante del hormigón (f_{cv}) y el esfuerzo cortante máximo que aguanta la sección de hormigón sin armado (V_{cu}). Si $V_{cu} > V_d$ se puede disponer armadura de cortante mínima ($e\phi 6c/30$).

$$f_{cv} = 4,99 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_d = 0,3 T_n < V_{cu} = 2,59 T_n$$

$$V_{cu} = b \cdot d \cdot f_{cv}$$

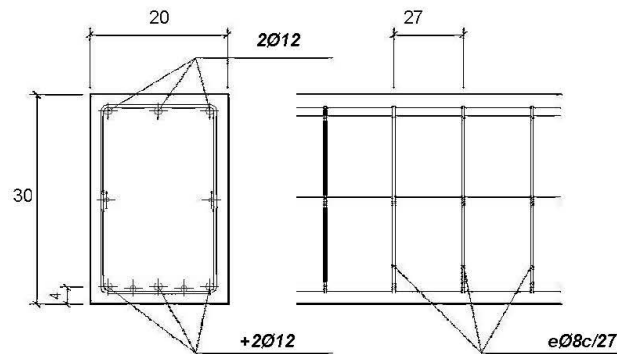
Armadura mínima

$$V_{su} = 0,00 T_n$$

$$e \phi 8 c / 27$$

$$V_{su} = \frac{0.9 \cdot d \cdot A_t \cdot f_{yd}}{s_t}$$

SOLUCIÓN



COMPROBACIÓN SIMPLIFICADA DE LA FLECHA

El cálculo de la flecha en vigas de hormigón es relativamente complicado y excede los objetivos de esta aplicación. Para comprobar la deformación vamos a utilizar el método simplificado indicado por la norma EHE en su art 50.2.2

Según este apartado no es necesario comprobar la flecha en aquellas vigas cuya relación Luz/Canto útil (L/d) no exceda unos valores que dependen del tipo de viga y la cantidad de armado de su sección

Tipo de viga	Cuántía armadura activa	Máximo L/d según CTE	Relación L/d
VIGA 3 - Biempotrada	$\rho = 0,38\%$	30	> 3,8
	Cuántía baja		

Sección Correcta, no es necesaria la comprobación estricta de la flecha en este elemento

Calculo de armadura de la escalera

Canto de la viga del apoyo superior:

0.30 m Canto de la viga del apoyo

inferior: Viga de cimentación

para zapata de 40x50 cm

2. Materiales

Hormigón = HA-25, Control

Estadístico Acero = B 500 S,

Control Normal

Acciones: CTE

Control de la ejecución: Normal

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

3. Cargas

Peso propio losa (espesor x 2.5 t/m³) = 0.375 t/m²

Peldañado = 0.200 t/m²

Barandillas = 0.300 t/m

Sobrecarga de uso = 0.300 t/m²

4. Resultado del cálculo y armaduras

4.1. Armadura longitudinal

Momento de cálculo inferior = 2.63 t·m

Momento de cálculo superior (negativos) = 1.65 t·m

Armadura inferior Ø10 c/

0.100 m. Armadura superior

Ø8 c/

0.100 m.

Arranque superior en apoyo Ø10 c/ 0.100 m.

4.2. Armadura transversal

+ en tramos inclinados: barras rectas con patillas en los extremos

Armadura superior $\varnothing 8$ c/
0.300 m. Armadura inferior
 $\varnothing 8$ c/
0.300 m.

1.4.2 SEGURIDAD ANTE RIESGO DE INCENDIOS DB-SI

INDICE

1.4.2	SEGURIDAD ANTE RIESGO DE INCENDIOS DB-SI	97
1.4.2.1	SECTORIZACIÓN DEL LOCAL	97
1.4.2.2	SI-1 PROPAGACIÓN INTERIOR	98
1.4.2.2.1	COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO	98
1.4.2.2.2	LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL	98
1.4.2.2.3	ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS	99
1.4.2.2.4	REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO	99
1.4.2.3	SI-2 PROPAGACIÓN EXTERIOR – MEDIANERAS Y FACHADAS	100
1.4.2.3.1	MEDIANERÍA Y FACHADA	100
1.4.2.3.2	CUBIERTAS	100
1.4.2.4	SI-3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES	101
1.4.2.4.1	COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE OCUPACIÓN	101
1.4.2.4.2	CÁLCULO DE OCUPACIÓN	102
1.4.2.4.3	SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN	102
1.4.2.4.4	DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN	103
1.4.2.4.5	PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS	103
1.4.2.4.6	PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN	103
1.4.2.4.7	SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN	103
1.4.2.4.8	CONTROL DE HUMO DE INCENDIO	103
1.4.2.4.9	EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO	103
1.4.2.5	SECCIÓN SI-4 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	103
1.4.2.5.1	LA DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	103
1.4.2.5.2	SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	104
1.4.2.6	SECCIÓN SI-5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS	104
1.4.2.6.1	CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO	104
1.4.2.6.1.1	APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS	104
1.4.2.6.1.2	ENTORNO DE LOS EDIFICIOS	104
1.4.2.6.2	ACCESIBILIDAD POR FACHADA	104
1.4.2.7	SECCIÓN SI-6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA	104
1.4.2.7.1	ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES	104

Se estudia y resuelve conforme especifica Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico de "Seguridad en caso de Incendio", aprobada por Real Decreto 314/2.006, de 17 de marzo de 2.006 (actualización abril 2009), así como el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre, y la Orden de procedimiento y desarrollo de 16 de abril de 1.998.

1.4.2.1 SECTORIZACIÓN DEL LOCAL

Según tabla 1.1 del Código Técnico de la Edificación, dentro del apartado del Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio (en adelante DB-SI) apartado 1, se establece que toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio debe constituir un sector diferente cuando supere los siguientes límites:

Se trata de un hotel, cuyo uso es residencial público.

Con respecto a las características constructivas de los elementos separadores del local con otras dependencias, así como su resistencia al fuego, se cumplirá la tabla 1.2 del CTE DB.SI 1.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio				
Paredes y techos(3) que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto:	Sector bajo rasante	Sector sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		$h \leq 15 \text{ m}$	$15 < h \leq 28 \text{ m}$	$h > 28 \text{ m}$
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario.	EI 120	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento	EI 120	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI2 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			

Estructura portante:

Se encuentra dos estructuras totalmente diferenciadas;

- Una de ellas con muros de mampostería y entramado de madera.
- Y el otro constituido por forjado de hormigón armado con semiviguetas apoyadas sobre muros de mampostería y de fábrica de ladrillo.

Elementos separadores:

Paredes con exterior:

- Muro de mampostería. Cumple
- Cerramiento de fábrica de ladrillo. Cumple

Cumple.

Suelo:

- Solado de madera de roble. Cumple.
- Solado de hormigón pulido. Cumple.

1.4.2.2 SI-1 PROPAGACIÓN INTERIOR

1.4.2.2.1 COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego EI2 t-C5 siendo 't' la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas.

El uso principal del edificio es Hotel Rural y se desarrolla en un único sector.

Condiciones de compartimentación en sectores de incendio: la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m^2 .

En nuestro caso la superficie total no excede de 267 m^2

Toda habitación para alojamiento, así como todo oficio de planta cuya dimensión uso previsto no obliguen a su clasificación como local de riesgo especial conforme a SI 1-2, debe tener paredes EI 60 y, en establecimientos cuya superficie construida exceda de 500 m^2 , puertas de acceso EI2 30-C5.

Se cumplirá todo lo especificado anteriormente.

1.4.2.2.2 LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios establecidos en la tabla 2.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), cumpliendo las condiciones que se determinan en la tabla 2.2 de la misma sección.

Existe la zona de caldera:

Nivel de Riesgo: bajo

Superficie: $7,50 \text{ m}^2$

Paredes y techos: la normativa exige EI 90 cumpliéndolo en el proyecto.

Puertas con un nivel de exigencia de EI₂ 45-C5.

1.4.2.2.3 ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando estos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse está a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y una altura de 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-S3-D2, BL-s3-d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm^2 .

Para ello, se optara por una de las siguientes alternativas:

- Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI (t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.
- Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI (t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

1.4.2.2.4 REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

Se cumplirá las disposiciones de la tabla 4.1 del CTE DB.SI 1.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos	
	De techos y paredes	De suelos
Zonas ocupables	C-s2,d0	E _{FL}
Aparcamientos	A2-s1,d0	A2 _{FL} -s1
Pasillos y escaleras protegidas	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados	B-s3,d0	B _{FL} -s2

Zonas y elementos a clasificar

(*) Dichos valores han sido obtenidos de los cuadros 1.2-1 y 1.3-2 del Anexo I del R.D. 312/2005, de 18 de marzo "Clasificación de los productos de la construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego".

1.4.2.3 SI-2 PROPAGACIÓN EXTERIOR – MEDIANERAS Y FACHADAS

1.4.2.3.1 MEDIANERÍA Y FACHADA

En fachadas, se limita el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio mediante el control de la separación mínima entre huecos de fachada pertenecientes a sectores de incendio distintos, zonas de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, entendiendo que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima EI 60.

En la separación con otros edificios colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado con una resistencia al fuego menor que EI 60, cumplen el 50% de la distancia exigida entre zonas con resistencia menor que EI 60, hasta la bisectriz del ángulo formado por las fachadas del edificio objeto y el colindante.

Propagación horizontal

- Cerramiento SATE+LHD+CA+LHD: no procede una separación mínima
- Cerramiento de SATE+MURO DE MAMPOSTERÍA ORDINARIA: no procede una separación mínima.
- Cerramiento de MURO DE MAMPOSTERÍA ORDINARIA+TRASDOSADO: no procede una separación mínima.

La limitación del riesgo de propagación vertical del incendio por la fachada se efectúa reservando una franja de un metro de altura, como mínimo, con una resistencia al fuego mínima EI 60, en las uniones verticales entre sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas.

En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso dicha franja puede reducirse en la dimensión del citado saliente.

Propagación vertical

- Cerramiento de SATE+LHD+CA+LHD no procede una separación mínima vertical.

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3 d2 o mejor hasta una altura de 3,5 m como mínima, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público, desde la rasante exterior o desde una cubierta; y en toda la altura de la fachada cuando ésta tenga una altura superior a 18 m, con independencia de dónde se encuentre su arranque.

1.4.2.3.2 CUBIERTAS

No existe en los edificios riesgo alguno de propagación de los incendios pertenecientes a sectores de incendio o a edificios diferentes, de acuerdo al punto 2.2 de CTE DB SI 2.

1.4.2.4 SI-3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES.

1.4.2.4.1 COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE OCUPACIÓN.

Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 (DB SI 3), al no estar previsto en el ningún establecimiento de uso 'Comercial' o 'Pública Concurrencia', ni establecimientos de uso 'Docente', 'Hospitalario', 'Residencial Público' o 'Administrativo', de superficie construida mayor de 1500 m².

La superficie construida en este caso es inferior a 1500 m², así que no es de aplicación en el presente proyecto.

No es de aplicación en el presente proyecto.

1.4.2.4.2 CÁLCULO DE OCUPACIÓN.

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB SI 3), en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio.

En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en la tabla 3.1 (DB SI 3), en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB SI 3), tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).

En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de personas que proviene de las mismas, con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según el punto 4.1.3 (DB SI 3); y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas del edificio no ocupantes simultáneamente, según el punto 2.2 (DB SI 3).

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Uso Residencial Hotel Rural

Ocupación máxima: 15 personas

El número de salidas existentes es de: 6

Ninguna longitud de evacuación no excede de los 25 metros.

Se hace referencia a esta sección en los planos dedicados a recorrido de evacuación.

En las zonas de riesgo especial del edificio, clasificadas según la tabla 2.1 (DB SI 1), se considera que sus puntos ocupables son origen de evacuación, y se limita a 25 m la longitud máxima hasta la salida de cada zona.

Además, se respetan las distancias máximas de los recorridos fuera de las zonas de riesgo especial, hasta sus salidas de planta correspondientes, determinadas en función del uso, altura de evacuación y número de salidas necesarias y ejecutadas.

1.4.2.4.3 SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para su uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).
- g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el Anejo A de CTE DB SUA) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalizarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalizará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realiza conforme lo establece la norma UNE 3:2003.

1.4.2.4.4 DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

El dimensionado de los elementos de evacuación se realiza conforme a la tabla 4.1 Dimensionado de elementos de evacuación.

Las dimensiones de ancho mínimas de las puertas serán de 0,8 m

La dimensión de anchura de la rampa y pasillos será de 1,00 m

La dimensión de la anchura de la escalera vendrá definida por el cumplimiento del CTE-DB-SUA

Según la tabla 4.2 Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura para una dimensión de 1,10 m la capacidad de evacuación descendente será de 176. Por lo tanto nuestra escalera cumple.

1.4.2.4.5 PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS.

Tabla 5.1 Protección de las escaleras

Para uso residencial público de planta baja más una la escalera podrá tener condición de no protegida. Cumple

1.4.2.4.6 PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

No es de aplicación en el presente proyecto.

1.4.2.4.7 SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

Se colocará una señal con el rótulo "SALIDA" en la puerta del comedor y se colocarán señales indicativas de la dirección de los recorridos.

1.4.2.4.8 CONTROL DE HUMO DE INCENDIO.

No es de aplicación en el presente proyecto.

1.4.2.4.9 EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO.

No es de aplicación en el presente proyecto.

1.4.2.5 SECCIÓN SI 4 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1.4.2.5.1 LA DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En general:

Extintores portátiles ⇒ Deberán colocarse a 15 m. de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. Se instalaran como mínimo 2 extintores por planta de eficacia 21^a-113B en el local (uno en la zona de entrada, Los extintores están dispuestos de forma tal que puedan ser utilizados de forma fácil y rápida, y con su parte superior a menos de 1,70 m del suelo.

Estos irán señalizados mediante señal fotoluminiscentes 210x210 o 420x420 mm según la ubicación de los mismos.

- Bocas de incendio ⇒ No exigible.
- Ascensor de emergencia ⇒ No exigible.
- Hidrantes Exteriores ⇒ No exigible.
- Instalación automática de extinción ⇒ No exigible.
- Uso Residencial Público:
- Bocas de incendio ⇒ No exigible.
- Columna seca ⇒ No exigible.
- Sistema de alarma ⇒ No exigible.
- Sistema de detección de incendio ⇒ No exigible.
- Hidrantes Exteriores ⇒ No exigible.

1.4.2.5.2 SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Se contará con alumbrado de emergencia en las zonas y elementos siguientes:

Todo recorrido de evacuación con una iluminancia horizontal mínima de 1 lux a largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía.

Locales de riesgo especial.

Lugares donde se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado con una iluminancia horizontal mínima de 5 lux.

Lugares donde se ubican equipos de seguridad y extintores manuales con una iluminancia horizontal mínima de 5 lux.

1.4.2.6 SECCIÓN SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

1.4.2.6.1 CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO.

1.4.2.6.1.1 Aproximación a los edificios.

Cumple las condiciones requeridas al estar las edificaciones al lado de una carretera de carácter provincial.

1.4.2.6.1.2 Entorno de los edificios.

No es de aplicación en el presente proyecto.

1.4.2.6.2 ACCESIBILIDAD POR FACHADA.

No es de aplicación en el presente proyecto.

1.4.2.7 SECCIÓN SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

1.4.2.7.1 ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES.

Según la tabla 3.1 Resistencia al fuego de los elementos estructurales para uso residencial público con una altura de evacuación no superior a los 15 m los elementos estructurales principales deberán de ser R 60. Por lo tanto cumple.

1.4.3 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA)

INDICE

1.4.3	SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA)	105
1.4.3.1	SECCIÓN SUA 1 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS	105
1.4.3.1.1	RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS	105
1.4.3.1.2	DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO	105
1.4.3.1.3	DESNIVELES	106
1.4.3.1.3.1	PROTECCIÓN DE LOS DESNIVELES	106
1.4.3.1.4	CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN	106
1.4.3.1.4.1	ALTURA	106
1.4.3.1.4.2	RESISTENCIA	106
1.4.3.1.4.3	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	106
1.4.3.1.4.4	BARRERAS SITUADAS DELANTE DE UNA FILA DE ASIENTOS FIJOS	106
1.4.3.1.5	ESCALERAS Y RAMPAS	107
1.4.3.1.5.1	ESCALERAS DE USO RESTRINGIDO	107
1.4.3.1.5.2	ESCALERAS DE USO GENERAL	107
1.4.3.1.5.3	RAMPAS	107
1.4.3.1.6	LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTO EXTERIORES	107
1.4.3.2	SECCION SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO	107
1.4.3.2.1	IMPACTO	107
1.4.3.2.1.1	IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS	107
1.4.3.2.1.2	IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES	108
1.4.3.2.1.3	IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES	108
1.4.3.2.1.4	IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES	108
1.4.3.2.2	ATRAPAMIENTO	108
1.4.3.3	SECCION SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS	109
1.4.3.3.1	APRISIONAMIENTO	109
1.4.3.4	SECCION SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR UNA ILUMINACIÓN INADECUADA	109
1.4.3.4.1	ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN	109
1.4.3.4.2	ALUMBRADO DE EMERGENCIA	109
1.4.3.4.2.1	DOTACIÓN	109
1.4.3.4.2.2	POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS	109
1.4.3.4.2.3	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN	110
1.4.3.4.2.4	ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD	110
1.4.3.5	SECCION SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN	110
1.4.3.6	SECCION SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO	110
1.4.3.7	SECCION SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO	110
1.4.3.7.1	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	110
1.4.3.7.2	PROTECCIÓN DE RECORRIDOS PEATONALES	111
1.4.3.7.3	SEÑALIZACIÓN	111
1.4.3.8	SECCION SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO	111
1.4.3.9	SECCION SUA 9 ACCESIBILIDAD	112
1.4.3.9.1	CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD	112
1.4.3.9.1.1	CONDICIONES FUNCIONALES	112

1.4.3.9.1.1.1 ACCESIBILIDAD EN EL EXTERIOR DEL EDIFICIO	112
1.4.3.9.1.1.2 ACCESIBILIDAD EN LAS PLANTAS DEL EDIFICIO	112
1.4.3.9.1.2 DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES	112
1.4.3.9.1.2.1 VIVIENDAS ACCESIBLES	112
1.4.3.9.1.2.2 ALOJAMIENTOS ACCESIBLES	112
1.4.3.9.1.2.3 PLAZAS DE APARCAMIENTOS ACCESIBLES	113
1.4.3.9.1.2.4 PLAZAS RESERVADAS	113
1.4.3.9.1.2.5 PISCINAS	113
1.4.3.9.1.2.6 SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES	113
1.4.3.9.1.2.7 MOBILIARIO FIJO	113
1.4.3.9.1.2.8 MECANISMOS	113
1.4.3.9.2 CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD	114
1.4.3.9.2.1 DOTACIÓN	114
1.4.3.9.2.2 CARACTERÍSTICAS	114

En Conformidad con el R. D. 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, en aplicación de sus disposiciones transitorias y de las modificaciones incluidas en el RD 1371/2.007, de 19 de octubre de 2.007 (actualización febrero 2010), se establecen en el presente documento las prescripciones de diseño, construcción, uso y mantenimiento que han de observarse en la rehabilitación de los edificios de referencia en cuanto a las exigencias de seguridad de utilización y accesibilidad.

1.4.3.1 SECCIÓN SUA 1 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS

1.4.3.1.1 RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento se dispondrán suelos de una clase adecuada, la cual viene definida en la tabla 1.2 del DB SUA 1:

Residencial Público:

- Zonas interiores secas pendientes < 6%: Clase 1.

Recepción: tarima de madera de haya

Habitaciones: tarima de madera de haya

- Zonas interiores secas pendientes > 6% y escaleras: Clase 2.

En zona de escalera: peldañado de madera de haya

- Zonas interiores húmedas pendientes < 6%: Clase 2.

Baños: baldosa de gres porcelánico modelo FERROKER Porcelanosa

Aseo: baldosa de gres porcelánico modelo FERROKER Porcelanosa

Cafetería: pavimento de hormigón pulido

Lavandería: pavimento de hormigón pulido

Zonas exteriores: Pavimento de piedra exterior

1.4.3.1.2 DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO.

Excepto en zonas de uso restringido y exteriores el suelo deberá de cumplir las siguientes condiciones:

- a) No tendrán juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

Cumple

- b) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro. Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

Cumple.

En zonas de circulación no se podrá disponer de un o dos escalones, excepto en:

1. Zonas de uso restringido.
2. Zonas de acceso y salida de los edificios.

Si se tratase de una zona de itinerario accesible, no podrán disponerse el o los escalones.

Cumple.

1.4.3.1.3 DESNIVELES.

1.4.3.1.3.1 Protección de los desniveles

Existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (horizontales y verticales), balcones, ventanas etc. Con una diferencia de cota mayor de 0,55 m.

Cumple.

En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 0,55 m. y que sean susceptibles de causar caídas.

Cumple.

1.4.3.1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN.

1.4.3.1.4.1 Altura

Las barreras tendrán una altura mínima de protección de 0,9 m., cuando la diferencia de cotas que protegen no exceda de 6 m.

Todas las barreras de protección tienen

Cumple.

Las barreras tendrán una altura mínima de protección de 1,1 m., cuando la diferencia de cotas que protegen exceda de 6 m.

No se excede dicha altura.

1.4.3.1.4.2 Resistencia

Las barreras de protección tendrán una resistencia y rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado en el DB SE AE.

Cumple.

1.4.3.1.4.3 Características constructivas

Las barreras de protección estarán diseñadas de la siguiente forma:

No existirán puntos de apoyo en la altura comprendida entre 300 mm y 500 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de la escalera.

Cumple.

En la altura comprendida entre 500 mm y 800 mm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 150 mm de fondo. No existe ningún tipo de saliente de ese tipo en el presente proyecto.

No tendrán aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm, la distancia entre la línea de inclinación y la parte inferior de una escalera deberá ser menor de 50 mm.

Cumple.

1.4.3.1.4.4 Barreras situadas delante de una fila de asientos fijos

No es de aplicación en el presente proyecto.

1.4.3.1.5 ESCALERAS Y RAMPAS

1.4.3.1.5.1 Escaleras de uso restringido

La anchura de cada tramo será de 800 mm como mínimo.

La anchura de la escalera es de 1,00 m.

Cumple.

La contrahuella será de 200 mm como máximo y la huella de 220 mm como mínimo.

La huella de la escalera es de 260 mm y la contrahuella de 190 mm.

Cumple.

1.4.3.1.5.2 Escaleras de uso general

No es de aplicación en el presente proyecto pues las escaleras dan servicio a las habitaciones y son consideradas como uso restringido.

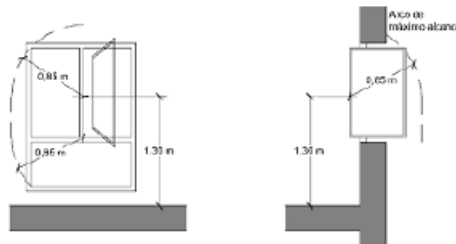
1.4.3.1.5.3 Rampas

Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, y cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación, excepto los de uso restringido y los de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas. Estas últimas deben satisfacer la pendiente máxima que se establece para ellas en el apartado 4.3.1 siguiente, así como las condiciones de la Sección SUA 7.

No es de aplicación en el presente proyecto.

1.4.3.1.6 Limpieza de los acristalamiento exteriores

Se cumplen las limitaciones geométricas para el acceso desde el interior.



1.4.3.2 SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

1.4.3.2.1 IMPACTO

1.4.3.2.1.1 Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido y 2200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo.

Cumple.

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

Cumple.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1000 mm y 2200 mm medida a partir del suelo.

Cumple.

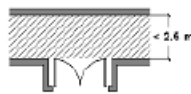
Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.

Cumple.

1.4.3.2.1.2 Impacto con elementos practicables

En zonas de uso general el barrido de la hoja de puertas laterales a las vías de circulación no invade el pasillo si este tiene una anchura menor que 2,5 metros.

Cumple.



1.4.3.2.1.3 Impacto con elementos frágiles

Todas las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto tendrán una resistencia sin rotura a un impacto de nivel 3. Se dispondrán todos los vidrios de la carpintería de fachada, templados con una rotura de impacto de nivel 3.

Cumple.

1.4.3.2.1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que no dispongan de una barrera de protección tendrán una clasificación de prestaciones según la tabla 1.1 de la norma UNE EN 12600:2003

Cumple.

Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3. En la puerta de entrada al local se dispondrá de un vidrio templado con una rotura de impacto de nivel.

Cumple.

1.4.3.2.2 ATRAPAMIENTO

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm.

Cumple.

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

Cumple.

1.4.3.3 SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

1.4.3.3.1 APRISIONAMIENTO

Excepto en los aseos y baños de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde el interior se dispondrá interruptor con accionamiento desde el interior.

Cumple.

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

Cumple.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo y en las que se encuentren en el itinerario accesible será de 25, y si son resistentes al fuego 65 N.

Cumple.

1.4.3.4 SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR UNA ILUMINACIÓN INADECUADA

1.4.3.4.1 ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación requerido. Una iluminación mínima de 20 lux para zonas exteriores y 100 lux para zonas interiores.

Cumple.

Puesto que el local es considerado como uso residencial público, y dispone de escaleras y NO se puede dar el caso de bajo nivel de iluminación, NO será obligatorio la instalación de balizas.

1.4.3.4.2 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

1.4.3.4.2.1 Dotación

El Local contará con alumbrado de emergencia en las vías de evacuación y cuadro eléctrico de local.

Cumple.

1.4.3.4.2.2 Posición y características de las luminarias

Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.

Cumple.

Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

Cumple.

En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.

Cumple.

En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.

Cumple.

En cualquier otro cambio de nivel.

Cumple.

En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Cumple.

1.4.3.4.2.3 Características de la instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia.

Cumple.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s. Alcanzará el 100% en 0,5 segundos.

Cumple.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo. La batería de los aparatos autónomos estará homologada.

Cumple.

1.4.3.4.2.4 Iluminación de las señales de seguridad

Se iluminarán todas las señales de evacuación, así como las de las instalaciones de extinción. Serán fotoluminiscentes y del tamaño adecuado a la distancia del observador.

Cumple.

1.4.3.5 SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

No es de aplicación en el presente proyecto.

1.4.3.6 SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No es de aplicación en el presente proyecto.

1.4.3.7 SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

1.4.3.7.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Las zonas de *uso Aparcamiento* dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

Cumple.

Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto cuando únicamente esté previsto para caso de emergencia, tendrá una anchura de 80 cm, como mínimo, y estará protegido

mediante una barrera de protección de 80 cm de altura, como mínimo, o mediante pavimento a un nivel más elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la Sección SUA 1.

Cumple.

1.4.3.7.2 PROTECCIÓN DE RECORRIDOS PEATONALES

No es de aplicación en el presente proyecto.

1.4.3.7.3 Señalización

No es de aplicación en el presente proyecto.

1.4.3.8 SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCION DEL RAYO

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-5}$$

Siendo:

- Ng: Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año,km²).
- Ae: Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m².
- C1: Coeficiente relacionado con el entorno.

N _g (Cangas) = 1.50 impactos/año,km ²
A _e = 1403.67 m ²
C ₁ (aislado) = 1.00
N _e = 0.0021 impactos/año

Calculo del riesgo admisible Na

$$N_a = \frac{5.5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

Siendo:

- C2: Coeficiente en función del tipo de construcción.
- C3: Coeficiente en función del contenido del edificio.
- C4: Coeficiente en función del uso del edificio.
- C5: Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

C_2 (estructura de hormigón/cubierta de madera) = 2.50
C_3 (otros contenidos) = 1.00
C_4 (resto de edificios) = 1.00
C_5 (resto de edificios) = 1.00
$N_a = 0.0022$ impactos/año

Altura del edificio = 8,10 m \leq 43,00 m

$N_e = 0,0021 \leq N_a = 0.0022$ impactos/año

NO ES NECESARIO INSTALAR UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

1.4.3.9 SUA 9 ACCESIBILIDAD

1.4.3.9.1 CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

Con el fin de facilitar del acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen en los siguientes apartados.

1.4.3.9.1.1 Condiciones funcionales

1.4.3.9.1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispondrá de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, así como con la vía pública, jardines, etc.

Cumple.

1.4.3.9.1.1.2 Accesibilidad en las plantas del edificio

Las zonas de uso público contarán con un itinerario accesible y se destinará una habitación que contenga todas las comodidades en cuanto al tema de accesibilidad en la planta baja del edificio.

Cumple.

1.4.3.9.1.2 DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

1.4.3.9.1.2.1 Viviendas Accesibles

No es de aplicación en el presente proyecto.

1.4.3.9.1.2.2 Alojamientos Accesibles

Los establecimientos de uso Residencial Público deberán de disponer del número de alojamientos accesibles que se indica en la tabla 1.1 Número de alojamientos accesibles, para los cuales de 5 a 50 se reservará 1 alojamiento accesible.

Se dispone de un alojamiento accesible. El total de alojamientos es de 7.

Cumple.

1.4.3.9.1.2.3 Plazas de aparcamientos Accesibles

En otros usos, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m² contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles:

En uso Residencial Público, una plaza accesible por cada alojamiento accesible. **Cumple.**

1.4.3.9.1.2.4 Plazas reservadas

No es de aplicación en el presente proyecto.

1.4.3.9.1.2.5 Piscinas

No es de aplicación en el presente proyecto.

1.4.3.9.1.2.6 Servicios higiénicos accesibles

Cuando sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

- a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

No es exigible.

- b) En cada vestuario, una cabina de vestuarios accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individual se dispondrá al menos una cabina accesible.

No es exigible.

1.4.3.9.1.2.7 Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. El mostrador de atención será accesible.

Cumple.

1.4.3.9.1.2.8 Mecanismos.

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles. No es obligatorio disponer ningún mecanismo accesible, ya que la iluminación la acciona el personal laboral, así como el pulsador de alarma.

Cumple.

1.4.3.9.2 CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

1.4.3.9 2.1 Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalizarán los elementos que se indican en la tabla 2.1

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización.		
Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio.	En todo caso.
Itinerarios accesibles	Cuando existan varios recorridos alternativos.	En todo caso.
Ascensores accesibles	En todo caso.	
Plazas reservadas	En todo caso.	
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva	En todo caso.	
Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso, excepto en uso residencial vivienda las vinculadas a un residente.	En todo caso.
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	----	En todo caso.
Servicios higiénicos de uso general	----	En todo caso.
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles.	----	En todo caso.

1.4.3.9 2.2. Características

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamientos accesibles y los servicios higiénicos accesibles se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Cumple.

Los ascensores accesibles se señalizarán mediante SIA. Así mismo, contarán con indicación en braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,8 m. y 1,20 m. de número de planta en la jamba derecha en sentido de la salida de la cabina.

No es de aplicación.

Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático a una altura entre 0,8 m. y 1,20 m., junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Cumple.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado en el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 13 mm en exteriores.

No existen.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establece en la norma UNE 41.501:2002.

Cumple.

1.4.4 Salubridad

INDICE

1.4.4 Salubridad	116
1.4.4.1 HS1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD	116
1.4.4.1.1 MUROS	116
1.4.4.1.2 SUELOS	117
1.4.4.1.3 FACHADAS	118
1.4.4.1.4 CUBIERTAS	123
1.4.4.1.5 TEJADO	124
1.4.4.2 HS2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS	126
1.4.4.3 HS3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR	126
1.4.4.4 HS4 SUMINISTRO DE AGUA	126
1.4.4.4.1 CALIDAD DEL AGUA	126
1.4.4.4.2 PROTECCIÓN CONTRA RETORNO	127
1.4.4.4.3 CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO	127
1.4.4.4.4 AHORRO DE AGUA	128
1.4.4.4.5 DISEÑO	129
1.4.4.4.6 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA RED DE AGUA FRÍA	129
1.4.4.4.7 DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUA FRÍA	130
1.4.4.5 INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA	132
1.4.4.5.1 PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS	132
1.4.4.5.2 PUNTOS DE CONSUMO DE ALIMENTACIÓN DIRECTA	132
1.4.4.5.3 SEPARACIÓN RESPECTO DE LAS OTRAS INSTALACIONES	132
1.4.4.5.4 DIMENSIONADO DE AGUA CALIENTE SANITARIA	132
1.4.4.6 HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS	134
1.4.4.6.1 DISEÑO	134
1.4.4.6.2 DIMENSIONADO	135
1.4.4.6.2.1 DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	135
1.4.4.6.2.2 DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES	136
1.4.4.6.2.3 DIMENSIONADO DE LA RED DE VENTILACIÓN	141

1.4.4 HS SALUBRIDAD

1.4.4.1 HS1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

1.4.4.1.1 MUROS

En el presente proyecto existen dos tipos de muros, uno de mampostería ordinaria de 60 cm de espesor y otro de doble fábrica de ladrillo.

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2.

Presencia de agua: Baja

Grado de impermeabilidad mínimo: 1

Tipo de muro: muro de carga

Situación de impermeabilización: Impermeabilización interior

Condiciones de las soluciones constructivas: I2+D1+D5

- I1: La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.

Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida.

Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.

Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.

- I2: La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1.
- D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar

constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Cuando la capa drenante sea una lámina, el remante superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y las escorrentías.

- D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior

1.4.4.1.2 SUELOS

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Presencia de agua: Baja

Grado de impermeabilidad mínimo: 2

Coeficiente de permeabilidad del terreno: $K_s > 10^{-5}$ cm/s

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4

Presencia de agua: Baja

Grado de impermeabilidad mínimo: 2

Tipo de muro: Muro de carga

Tipo de suelo: Suelo elevado

Tipo de intervención en el terreno: sin intervención

Condiciones de las soluciones constructivas: V1

- V1 El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s , en cm^2 , y la superficie del suelo elevado, A_s , en m^2 debe cumplir la condición:

$$30 > S_s A_s > 10 \quad (2.2)$$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

A pesar de que esta medida sea suficiente se opta por añadir una lámina impermeable a la solera.

Puntos singulares de los suelos

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del suelo con los muros

En los casos establecidos en la tabla 2.4 el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación:

Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Encuentros entre suelos y particiones interiores

Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

1.4.4.1.3 FACHADAS

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio.

- Vivienda 1:

Zona pluviométrica:

Altura de coronación del edificio sobre el terreno: menor a 15 metros.

Zona eólica:

Grado de exposición al viento:

Grado de impermeabilidad:

Revestimiento exterior: no.

Condiciones de las soluciones constructivas.

- Vivienda 2:

Zona pluviométrica:

Altura de coronación del edificio sobre el terreno: menor a 15 metros.

Zona eólica:

Grado de exposición al viento:

Grado de impermeabilidad:

Revestimiento exterior: en el muro de mampostería no, mientras que en el muro de fábrica sí.

Condiciones de las soluciones constructivas.

Puntos singulares de las fachadas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación

Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en

la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas del DBSE-F Seguridad estructural: Fábrica.

En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (Véase la siguiente figura).

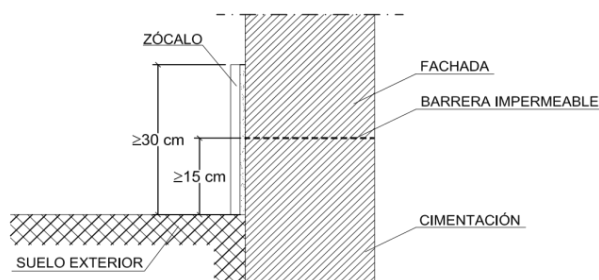


El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

Arranque de la fachada desde la cimentación

Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (Véase la siguiente figura).

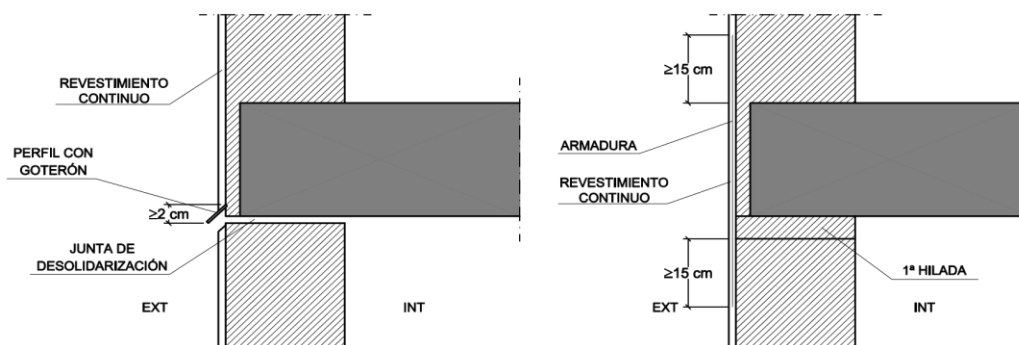


Cuando sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un sellado.

Encuentros de la fachada con los forjados

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes:

- disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón.
- refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.



Cuando en otros casos se disponga de junta de desolidarización, esta debe tener las características anteriormente mencionadas.

Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles

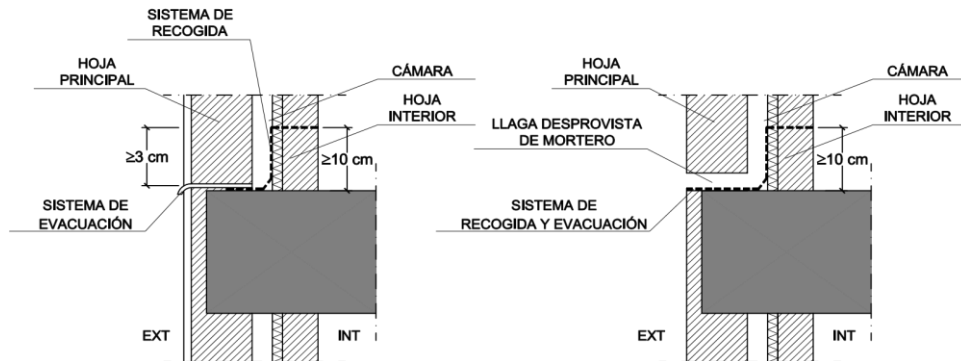
Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (Véase la figura 2.10). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.

Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:

- Un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo.

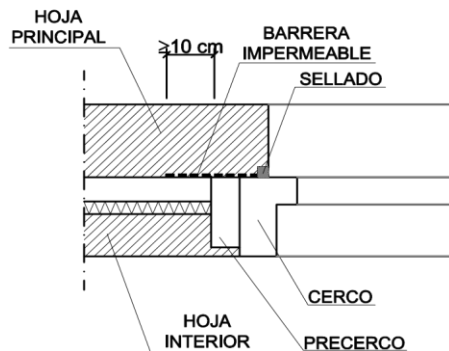
b) Un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.



Encuentro de la fachada con la carpintería

Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, debe disponerse precerco y debe colocarse una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro.

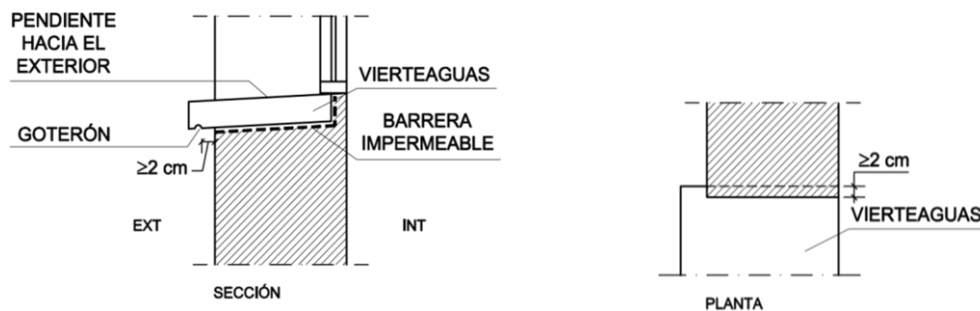
Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.



Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo.

La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.



Antepedochos y remates superiores de las fachadas

Los antepedochos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepedecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Aleros y cornisas

Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben:

a) Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos.

b) Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate.

c) Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

- En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

- La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

1.4.4.1.4 CUBIERTAS

Grado de impermeabilidad

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas en el DB-HS1.

Solución constructiva

Tipo de cubierta: inclinada

Uso: no transitable

Condición higrotérmica: ventilada

Soporte resistente: vigas de madera laminada encolada GL36h de dimensiones 200x300mm.

Formación de pendientes: teja cerámica curva con una pendiente mayor al 32%

Aislante térmico: panel Sandwich TERMOCHIO formado por tablero aglomerado hidrófugo en el exterior, núcleo de poliestireno extruido y una tabla machiembreada de madera de roble en el interior con acabado barnizado.

Impermeabilización: son un sistema de placas de fibrocemento.

Material de cobertura: teja cerámica curva.

Sistema de formación de pendientes

El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas inclinadas, cuando éstas no tengan capa de impermeabilización, debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua mayor que la obtenida en la tabla 2.10 en función del tipo de tejado.

Aislante térmico

El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización

Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

Se pueden usar los materiales especificados a continuación u otro material que produzca el mismo efecto.

Impermeabilización con un sistema de placas: El solapo de las placas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, del tipo de piezas y del solapo de las mismas, así como de la zona geográfica del emplazamiento del edificio.

1.4.4.4.1.5 TEJADO

Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

Puntos singulares de las cubiertas

Cubiertas inclinadas:

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

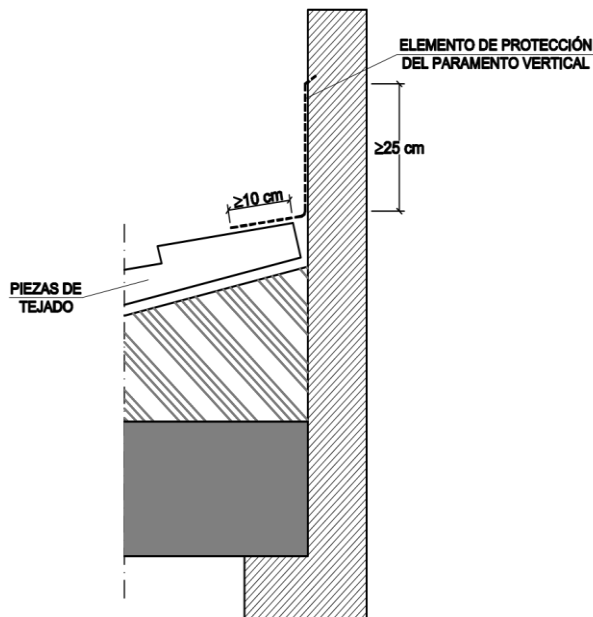
Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.

Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9.

Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro (Véase la siguiente figura).



Alero

Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.

Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalde de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Borde lateral

En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

Limahoyas

En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya.

La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

Cumbreras y limatesas

En las cumbreras y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.

Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse.

Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo

Los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoya.

En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

Anclaje de elementos

Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.

Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

Canalones

Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

1.4.4.2 HS2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos. No es de aplicación.

1.4.4.3 HS3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

No es de aplicación en el presente proyecto.

1.4.4.4 HS4 SUMINISTRO DE AGUA

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

1.4.4.4.1 CALIDAD DEL AGUA

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

1. Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003 del 7 de febrero.
2. No deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua.
3. Deben ser resistentes a la corrosión.
4. Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.
5. No deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.
6. Deben ser resistentes a las temperaturas de hasta 40 °C y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
7. Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
8. Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características técnicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

1.4.4.4.2 PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

1. Después de los contadores.
2. En la base de las ascendentes o montantes.
3. Antes del equipo de tratamiento de agua.
4. En los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos.
5. Antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

1.4.4.4.3 CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1. del DB-HS4.

En los puntos de consumo la presión mínima para los grifos será de 100 kPa.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar los 500 kPa.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	Caudal instantáneo mínimo de ACS
	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]
Lavamanos	0.05	0.03
Lavabo	0.10	0.065
Ducha	0.20	0.10
Bañera de 1.40 m o más	0.30	0.20
Bañera de menos de 1.40 m	0.20	0.15
Bidé	0.10	0.065
Inodoro con cisterna	0.10	-
Inodoro con fluxor	1.25	-
Urinarios con grifo temporizado	0.15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0.04	-
Fregadero doméstico	0.20	0.10
Fregadero no doméstico	0.30	0.20
Lavavajillas doméstico	0.15	0.10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0.25	0.20
Lavadero	0.20	0.10
Lavadora doméstica	0.20	0.15
Lavadora industrial (8 ka)	0.60	0.40
Grifo aislado	0.15	0.10
Grifo paraie	0.20	-
Vertedero	0.20	-

1.4.4.4 AHORRO DE AGUA

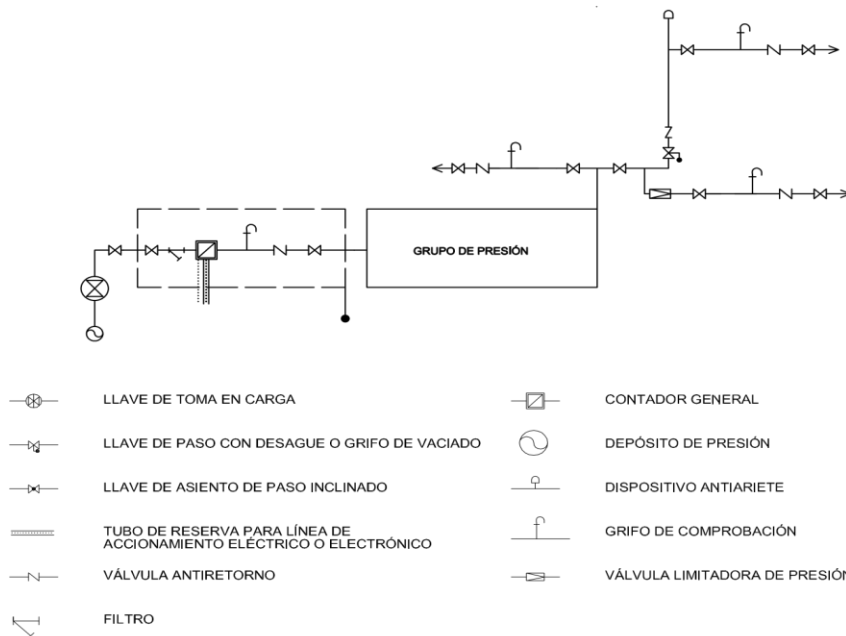
Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

1.4.4.4.5 DISEÑO

El esquema general de la instalación está compuesto por un contador, una acometida, un tubo de alimentación, un distribuidor principal y derivaciones colectivas.

El esquema de la red con un contador general es:



1.4.4.4.6 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA RED DE AGUA FRÍA

1. Acometida: dispondrá de una llave de toma o un collarín de toma de carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida. Un tubo de acometida, de enlace entre la llave de toma con la llave de corte general y una llave de corte en el exterior de la propiedad.
2. Llave de corte general: La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.
3. Filtro de la instalación general: El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.
4. Tubo de alimentación: el trazado del tubo de alimentación debe realizarse por las zonas de uso común. En el caso de ir empotrado deben disponerse registro para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

5. Distribuidor principal: El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

6. Ascendentes o montantes: Las ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo.

Deben ir alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.

Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

1.4.4.4.7 DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUA FRÍA

APARATOS	AF
BAÑERA	0,300
DUCHA	0,200
LAVABO	0,100
BIDÉ	0,100
INODORO	0,100
FREGADERO	0,200
LAVAVAJILLAS	0,150
LAVADORA	0,200
LAVADERO	0,200
CALDERA DE BIOMASA	2,250

TRAMO	Qi dm3/s	N	K	Qp (dm3/s)	L (m)	Diámetro (m)	Diametro comercial	V (m/s)	Nº REYNOLDS	f	AP gen	Ap loca	Ap totales
1 2	0,10	1	1,00	0,10	1,07	0,0127	16	0,79	42301,62	0,05	0,13	0,54	2,35
2 3	0,30	3	0,71	0,21	0,33	0,0254	25	0,59	63452,44	0,05	0,01		
3 4	0,50	4	0,58	0,29	0,33	0,0254	25	0,99	105754,06	0,03	0,02		
4 5	0,60	5	0,50	0,30	4,87	0,0254	25	1,18	126904,87	0,03	0,41		
5 6	0,90	6	0,45	0,40	10,65	0,0381	40	0,79	126904,87	0,03	0,27		
6 7	1,30	9	0,35	0,46	0,10	0,0381	40	1,14	183307,04	0,03	0,01		
7 8	1,30	13	0,29	0,38	1,60	0,0381	40	1,14	183307,04	0,03	0,08		
8 9	1,30	13	0,29	0,38	2,70	0,0381	40	1,14	183307,04	0,03	0,14		
9 10	2,85	24	0,21	0,59	2,8	0,0508	50	1,41	301399,07	0,03	0,17		
10 11	5,500	27	0,20	1,08	10,2	0,0762	75	1,21	387764,88	0,02	0,20		
11 12	5,500	27	0,20	1,08	19,04	0,0762	75	1,21	387764,88	0,02	0,37		
Ap generales totales											1,81		

PA=Pc+Hg+Ap totales

PA= 15,05 atm

Hg=2,70

Pc=10

Ap totales= 2,35

Ap localizadas 30%

1.4.4.5 INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

La red de distribución estará dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea mayor o igual a 15m.

La red de retorno se compondrá de un colector de retorno por grupos múltiples de columnas. El colector tendrá una canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta las columnas de retorno.

1.4.4.5.1 PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

1. La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.
2. La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.
3. No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.
4. Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.

1.4.4.5.2 PUNTOS DE CONSUMO DE ALIMENTACIÓN DIRECTA

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

1.4.4.5.3 SEPARACIÓN RESPECTO DE LAS OTRAS INSTALACIONES

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm

1.4.4.5.4 DIMENSIONADO DE AGUA CALIENTE SANITARIA

TRAMO	Qi (l/h)	N	K	Qp	V m/s	k*s	t1	t2	k (kal/h.dm2.°C)	s (dm2)	Diámetro comercial (mm)	L (m)	C
1 2	234,000	1	1,00	234,000	0,08	1,16	57,39	57,16	18,06	0,064	32	1,3	54,6447023
2 3	234,165	3	0,71	165,580	0,08	1,16	57,63	57,39	18,06	0,064	32	1	54,9151915
3 4	234,230	4	0,58	135,233	0,08	1,32	57,90	57,63	20,64	0,064	32	0,33	63,0930205
4 5	234,430	5	0,50	117,215	0,08	1,32	58,17	57,90	20,64	0,064	32	4,87	63,4496921
5 6	234,595	7	0,41	95,773	0,08	1,32	58,44	58,17	20,64	0,064	32	10,65	63,8081001
6 7	234,925	11	0,32	74,290	0,08	1,49	58,75	58,44	23,322	0,064	32	0,1	72,5328531
7 8	234,925	11	0,32	74,290	0,08	1,49	59,06	58,75	23,322	0,064	32	1,6	72,9951629
8 9	235,820	19	0,24	55,583	0,08	1,49	59,37	59,06	23,322	0,064	32	2,7	73,4595309
9 10	235,820	19	0,24	55,583	0,08	1,49	59,68	59,37	23,322	0,064	32	2,8	73,9259646
10 11	236,020	19	0,24	55,630	0,08	1,49	60,00	59,68	23,322	0,064	32	10,2	74,3951597
												Total C:	667,219378

SALTO T°:

2,84 <3°C

OK

Calculo de potencia de la caldera :

21 puntos de consumo

V= 533

litros para 21 puntos de consumo

Pe= 0,96 kg/l (60°C)

Ce= 1kcal/kg°C

T° ACS= 60°C

T° AF= 5°C

n= 0,90

t= 60 min

$$P = V * Pe * Ce * AT / n * t$$

P= 31269,33333 Kcal/h

P= 36,35968992 KW/h

APARATOS	ACS
BAÑERA	0,200
DUCHA	0,100
LAVABO	0,065
BIDÉ	0,065
LAVADORA	0,150
FREGADERO	0,100
LAVAVAJILLAS	0,100
LAVADERO	0,100

1.4.4.6 HS 5 EVACUCIÓN DE AGUAS

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

1.4.4.6.1 DISEÑO

Condiciones generales de evacuación

Los colectores del edificio deben desaguar en la arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Configuración de los sistemas de evacuación

Existe una red separativa de aguas pluviales y residuales de alcantarillado público. De forma que en el presente proyecto se realizarán dos conexiones independientes, una para aguas pluviales.

Elementos que componen la instalación

1. Cierres hidráulicos
2. Redes de pequeña evacuación
3. Bajantes y canalones: las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.

El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

4. Colectores enterrados: los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3 del DB-HS5., situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

5. Elementos de conexión: en redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio.

Subsistemas de ventilación de las instalaciones:

Deben disponerse subsistemas de ventilación tanto de aguas residuales como de pluviales.

Al tratarse de un hotel rural cuya ocupación y equipamiento es relativamente pequeño son un sistema de ventilación primaria será suficiente.

1.4.4.6.2 DIMENSIONADO

Se realizará el dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales y residuales de forma independiente al ser una red separativa de alcantarillado público y contando en la parcela con pozo para aguas residuales y otro independiente para las pluviales.

1.4.4.6.2.1 DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

El dimensionado se realizará según el Documento Básico de Salubridad Sección 5 en su parte de dimensionado donde se adjudica las unidades de desagüe a cada tipo de aparato, así como los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales, en función de su uso privado o público. Se establecen en la siguiente tabla:

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público		
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	4	5	100	100
Con cisterna Con fluxómetro	8	10	100	100
Pedestal	-	4	-	50
Urinario	-	2	-	40
Suspendido En batería	-	3.5	-	-
De cocina	3	6	40	50
Fregadero de laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero Vertedero	3	-	40	-
Fuente para beber	-	8	-	100
Sumidero sifónico	-	0.5	-	25
	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño	7	-	100	-
Inodoro con cisterna (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	8	-	100	-
Inodoro con fluxómetro				
Cuarto de aseo	6	-	100	-
Inodoro con cisterna (lavabo, inodoro y ducha)	8	-	100	-
Inodoro con fluxómetro				

Los diámetros indicados son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.

Para cada una de las habitaciones del hotel, así como su cafetería y lavandería les corresponden las siguientes unidades de desagüe y diámetro mínimo (mm).

H01		
APARATO SANITARIO	Unidades de desagüe	Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)
	Uso privado	Uso privado
Lavabo	1	32
Ducha	2	40
Inodoro con cisterna	4	100
Total unidades de desagüe:	7	

Las habitaciones correspondientes a los nombres, H02, H03, H05, H06 y H07 su dimensionado de red interior de aguas residuales será igual que a la correspondiente a la habitación H01.

H04		
APARATO SANITARIO	Unidades de desagüe	Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)
	Uso privado	Uso privado
Lavabo (2)	1	32
Ducha	2	40
Inodoro con cisterna	4	100
Bidé	2	32
Bañera (con o sin ducha)	3	40
Total unidades de desagüe	13	

Cafetería		
APARATO SANITARIO	Unidades de desagüe	Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)
	Uso privado	Uso privado
Fregadero doméstico	3	40
Total unidades de desagüe	3	

ASEO		
APARATO SANITARIO	Unidades de desagüe	Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)
	Uso privado	Uso privado
Cuarto de aseo (inodoro con cisterna)	6	100
Total unidades de desagüe	3	

Ramal de colectores

Para el dimensionado de los ramales colectores se utiliza la siguiente tabla, en función de la pendiente y el máximo número de UD:

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Bajantes

El diámetro de las bajantes se utiliza la siguiente tabla dependiendo del máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal:

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110

540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

El dimensionado de las bajantes debe realizarse de tal forma que no se rebase una variación de presión de 250 Pa y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor de un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

Colectores horizontales

Los colectores horizontales se dimensionarán para que funcionen a media sección, hasta, como máximo, tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en función del número de UD y la pendiente, según la tabla siguiente:

Tabla 4.5 Diámetro de los *colectores* horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Arquetas de aguas residuales

Las arquetas se dimensionarán en función del diámetro del colector de salida según la siguiente tabla:

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del <i>colector</i> de salida [mm]								
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

1.4.4.6.2.2 DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Canalones

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la tabla siguiente, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m2)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	2 %		4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Se obtiene un régimen pluviométrico diferente en el apéndice B según un mapa de isoyetas y zonas pluviométricas.

Nuestro caso de trata de Zona A e isoyeta 30, al que le corresponde una intensidad pluviométrica de 90 mm/h.

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = i / 100$$

El factor de corrección a las superficies equivalentes es de 0,90.

Siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

Una sección rectangular es un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

Dimensionado de los canalones en función de edificio y su faldón:

EDIFICIO 1				
FALDÓN	SUPERFICE m2	S. CORREGIDA m2	PENDIENTE %	DIÁMETRO DEL CANALÓN
Norte	38,30	34,47	2	100
Sur	45,00	40,5	2	100

EDIFICIO 2				
FALDÓN	SUPERFICE m2	S. CORREGIDA m2	PENDIENTE %	DIÁMETRO DEL CANALÓN
Norte	62,50	56,25	2	100
Sur	56,80	51,12	2	100

Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m2)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

EDIFICIO 1			
FALDÓN	SUPERFICE m2	S. CORREGIDA m2	DIÁMETRO DE LA BAJANTE
Norte	38,30	34,47	50
Sur	45,00	40,5	50
EDIFICIO 2			
FALDÓN	SUPERFICE m2	S. CORREGIDA m2	DIÁMETRO DE LA BAJANTE
Norte	62,50	56,25	50
Sur	56,80	51,12	50

Colectores de aguas pluviales

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente. El diámetro de los colectores se obtiene de la siguiente tabla en función de su pendiente y la superficie a la que sirve.

Tabla 4.9 Diámetro de los *colectores* de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m2)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del <i>colector</i>			
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Arquetas de pluviales

Las arquetas se dimensionarán en función del diámetro del colector de salida según la siguiente tabla:

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

1.4.4.6.2.3 DIMENSIONADO DE LA RED DE VENTILACIÓN

Ventilación primaria.

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque se conecte a una columna de ventilación secundaria.

1.4.5 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

1.4.5 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Tabiquería (apartado 3.1.2.3.3)	
Tipo	Características de proyecto exigidas
Tabiquería constituida por planchas de Viroc, con montantes separados entre sí 40 cm y aislamiento de lana de roca en el interior.	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 1380 \geq \text{[]}$ $R_A \text{ (dBA)} = 45 \geq 33$

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo Características		Aislamiento acústico en proyecto
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso(1) (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Puerta o ventana		No procede		
Cerramiento		No procede		
De instalaciones		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no		Elemento base		

perteneciente a la unidad de uso(1) (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Trasdosado		No procede
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso(1)(2) (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De instalaciones		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De instalaciones (si los recintos comparten)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede

De actividad		Elemento base	No procede
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Trasdosado	
		Puerta o ventana	No procede
		Cerramiento	No procede

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:				
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido	
$L_d = 60$ dBA	Protegido (Dormitorio)	Parte ciega: Muro de mampostería - TR1.1 Huecos: Ventana de doble acristalamiento low.s "unión vidriera aragonesa", low.s 4/6/6 templ.lite azur.lite color	$D_{2m,nT,Atr} =$	30 ≥ 30 dBA

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ($D_{nT,A}$, $L'_{nT,w}$, y $D_{2m,nT,Atr}$), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo	Emisor	Tipo	Recinto receptor	
			Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta primera	Dormitorio 2 (Dormitorio)

1.4.6 AHORRO DE ENERGÍA

ÍNDICE

1.4.6	AHORRO DE ENERGÍA	142
1.4.6.1	HE 0 LIMITACIÓN DE ENERGÍA	142
1.4.6.2	HE 1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA	142
1.4.6.3	HE 2 RENDIMIENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS	146
1.4.6.4	HE3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN	146
1.4.6.5	HE 4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA	146
1.4.6.6	HE 5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA	147

1.4.6 AHORRO DE ENERGÍA

1.4.6.1 HE 0 LIMITACIÓN DE ENERGÍA

Se opta por la instalación de una caldera de biomasa que cubra tanto la climatización del hotel como la demanda de agua caliente sanitaria de los usuarios.

Esta sección no es de aplicación al tratarse de una fuente de energía renovable.

1.4.6.2 HE 1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA.

Fichas justificativas de la opción simplificada

FICHA 1 Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA	C1	Zona de baja carga interna <input checked="" type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna <input type="checkbox"/>
----------------	----	--	---

MUROS (U_{Mm}) y (U_{Tm})					
	Tipos	A (m^2)	U ($W/m^2 \cdot K$)	A · U (W/K)	Resultados
Z	Muro de mampostería aislamiento por el interior de lana de roca.	77,50	0,19	14,73	$\Sigma A = 112,31$
	Muro de fábrica de ladrillo, con sistema SATE por el exterior.	34,81	0,31	10,79	$\Sigma A \cdot U = 25,52$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,22$
U	Muro de mampostería con aislamiento por el interior de lana de roca.	27,80	0,19	5,28	$\Sigma A = 62,00$
	Muro de fábrica de ladrillo con sistema SATE por el exterior.	34,20	0,31	10,60	$\Sigma A \cdot U = 15,88$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,27$
C	Muro de mampostería, aislamiento por el interior de lana de roca.	49,20	0,19	9,35	$\Sigma A = 61,35$
	Muro mampostería y sistema SATE por el exterior.	12,15	0,31	3,77	$\Sigma A \cdot U = 13,12$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,21$
S	Muro de mampostería, aislamiento por el interior de lana de roca.	29,30	0,19	5,57	$\Sigma A = 92,40$
	Muro de fábrica de ladrillo, con sistema SATE por el exterior.	63,10	0,31	19,56	$\Sigma A \cdot U = 0,27$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SE					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SO					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
CTER					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$
					$U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$

SUELOS (U_{Sm})					
---------------------	--	--	--	--	--

Tipos	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A · U (W/°K)	Resultados
Forjado sanitario. Con entarimado tradicional sobre rastreles.	56,95	0,23	13,10	$\Sigma A = 115,33$ $\Sigma A \cdot U = 31,62$ $U_{sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,27$
Forjado sanitario. Con solado de baldosa de gres con adhesivo.	15,00	0,28	4,20	
Forjado sanitario. Con solado de hormigón pulido.	43,38	0,33	14,32	

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U_{cm}, F_{lm})

Tipos	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A · U (W/°K)	Resultados
Cubierta de madera con tablero Termochip y chapa de Onduline Plus y teja cerámica curva.	84,85	0,25	21,21	$\Sigma A = 204,15$ $\Sigma A \cdot U = 72,51$ $U_{cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,35$
Cubierta inclinada de teja cerámica curva, con tableros palomeros para formación de pendientes, tableros, capa de compresión y chapa de onduline Plus.	119,30	0,43	51,30	

Tipos	A (m ²)	F	A · F (m ²)	Resultados	Tipos
				$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot F =$ $F_{hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$	

ZONA CLIMÁTICA	C1	Zona de baja carga interna <input checked="" type="checkbox"/> X	Zona de alta carga interna <input type="checkbox"/>
-----------------------	----	---	--

HUECOS (U_{hm}, F_{hm})

Tipos		A (m²)	U (W/m²·°K)	A· U (W/°K)	Resultados	
N	Doble acristalamiento LOW.S "UNION VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templa.Lite Azur.Lite	16,09	2,35	37,81	$\Sigma A=$	16,09
					$\Sigma A \cdot U=$	37,81
					$U_{Hm}=\Sigma A \cdot U / \Sigma A=$	2,35

Tipos		A (m²)	U	F	A· U	A· F(m²)	Resultados	Tipos
U							$\Sigma A=$	
							$\Sigma A \cdot U=$	
							$\Sigma A \cdot F=$	
							$U_{Hm}=\Sigma A \cdot U/\Sigma A=$	
							$F_{Hm}=\Sigma A \cdot F / \Sigma A=$	

O	Doble acristalamiento LOW.S "UNION VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templa.Lite Azur.Lite	1,72	2,35	0.20	4,04	0,34	1,72
							$\Sigma A =$
							$\Sigma A \cdot U =$ 4,04
							$\Sigma A \cdot F =$ 0,34
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 2,35
S	Doble acristalamiento LOW.S "UNION VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templa.Lite Azur.Lite	25,60	2,35	0.20	60,16	5,12	25,60
							$\Sigma A =$
							$\Sigma A \cdot U =$ 60,16
							$\Sigma A \cdot F =$ 5,12
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 2,35
SE							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ 0,20
							$\Sigma A =$
							$\Sigma A \cdot U =$
							$\Sigma A \cdot F =$
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SO							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$
							$\Sigma A =$
							$\Sigma A \cdot U =$
							$\Sigma A \cdot F =$
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$

FICHA 2 CONFORMIDAD- Demanda energética

ZONA CLIMÁTICA	C1	Zona de baja carga interna <input checked="" type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna <input type="checkbox"/>
----------------	----	--	---

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{max(Proyecto)}^{(1)}$	$U_{max}^{(2)}$
Muros de fachada	0,27	0,95
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	0,63	
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables		
Suelos	0,33	0,65
Cubiertas	0,35	
Vidrios de huecos y lucernarios	2,35	3,50
Marcos de huecos y lucernarios		
Medianerías	0,19	1,00
Particiones interiores (edificios de viviendas) ⁽³⁾		1,2 W/m ² K

MUROS DE FACHADA		
	$U_{Mm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$
N	0,22	≤
E	0,27	
O	0,21	
S	0,27	
SE		
SO		

HUECOS Y LUCERNARIOS			
	$U_{Hm}^{(4)}$	$U_{Hlim}^{(5)}$	
	2,35	≤	3,50
	2,35	≤	3,50
	2,35	≤	3,50
	2,35	≤	3,50

CERR. CONTACTO TERRENO		
	$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$
	0,31	≤ 0,73

SUELOS		
	$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$
	0,27	≤ 0,50

CUBIERTAS		
	$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$
	0,35	≤ 0,41

LUCERNARIOS		
	F_{Lm}	F_{Llim}
		≤

(1) $U_{max(proyecto)}$ corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en proyecto.

(2) U_{max} corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.

(3) En edificios de viviendas, $U_{max(proyecto)}$ de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.

(4) Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.

(5) Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

FICHA 3 CONFORMIDAD-Condensaciones

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS									
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales						
	$f_{Rsi} \geq f_{Rsmín}$		$P_n \leq P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6
Cerramiento	f_{Rsi}	0,92	$P_{sat,n}$	912,30	1055,41	1065,63	1147,38	1152,49	1270,00
SATE+LHD+CA+LHD	$f_{Rsmín}$	0,41	P_n	1234,10	2015,89	2025,15	2100,44	2175,96	2273,53
Muro de mampostería ordinaria y trasdosado	f_{Rsi}		$P_{sat,n}$	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)					
	$f_{Rsmín}$		P_n						
Cubierta de madera	f_{Rsi}	0,94	$P_{sat,n}$	848,96	958,05	1176,26	1285,32		
	$f_{Rsmín}$	0,58	P_n	934,51	977,46	2194,96	2285,67		
Cubierta de tabiques palomeros	f_{Rsi}	0,89	$P_{sat,n}$	903,79	1285,32				
	$f_{Rsmín}$	0,41	P_n	2148,30	2274,57				
Puente térmico en esquina saliente de cerramiento	f_{Rsi}	0,84	$P_{sat,n}$						
	$f_{Rsmín}$	0,58	P_n						
Puente termico en	f_{Rsi}	0,72	$P_{sat,n}$						

esquina entrante de cerramiento	$f_{R_{smin}}$	0,58	P_n							
Puente termico entre cerramiento y cubierta	$f_{R_{si}}$	0,76	$P_{sat,n}$							
	$f_{R_{smin}}$	0,58	P_n							
Puente termico entre cerramiento y voladizo	$f_{R_{si}}$	0,65	$P_{sat,n}$							
	$f_{R_{smin}}$	0,58	P_n							

1.4.6.3 HE 2 RENDIMIENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS

Las instalaciones térmicas apropiadas destinadas proporcionar el bienestar térmico de los ocupantes se desarrolla en este proyecto en el correspondiente Anejo sobre Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

1.4.6.4 HE3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Es de aplicación en el presente proyecto ya que se trata de un cambio de uso característico del edificio, pasando de ser uso de residencial privado a residencial público, un hotel de 3 estrellas.

Quedando excluido de este el alumbrado de emergencia.

Valor de eficiencia energética de la instalación

VEEI LÍMITE para habitaciones de hoteles son 10 W/m² por cada 100 lux

POTENCIA INSTALADA EN EL EDIFICIO

Residencia público: 12 W/m²

Sistemas de control y regulación

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de control y regulación con las siguientes condiciones:

- toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado.
- se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, cuando se den las siguientes condiciones:

1.4.6.5 HE 4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

En el caso del presente Proyecto se ha optado por prescindir de la energía solar térmica. Justificándose este hecho, con la instalación de una caldera de biomasa, que como se ha dicho en la sección HE 0, cubrirá la totalidad de la demanda de agua caliente sanitaria y climatización de la vivienda.

La contribución solar mínima determinada en aplicación de la exigencia básica que se desarrolla en esta Sección, podrá disminuirse justificadamente en el siguiente caso:

Cuando se cubra ese aporte energético de agua caliente sanitaria mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energías residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio.

1.4.6.6 HE 5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El edificio es de uso residencial público por lo que según el ámbito de aplicación de esta sección no es necesaria la instalación de energía solar fotovoltaica, de manera que no es de aplicación en el proyecto.

1.4.7 REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE EDIFICIOS RITE

INDICE

1.4.7	REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE EDIFICIOS RITE	148
1.4.7.1	EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE	148
1.4.7.1.1	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE DEL APARTADO 1.4.1	148
1.4.7.1.2	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR DEL APARTADO 1.4.2	149
1.4.7.1.2.1	CATEGORÍAS DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR	149
1.4.7.1.2.2	CAUDAL MÍNIMO DE AIRE EXTERIOR	149
1.4.7.1.3	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE DEL APARTADO 1.4.3	149
1.4.7.1.4	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD ACÚSTICA DEL APARTADO 1.4.4	149
1.4.7.2	EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	150
1.4.7.2.1	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.1	150
1.4.7.2.1.1	GENERALIDADES	150
1.4.7.2.1.2	CARGAS TÉRMICAS	150
1.4.7.2.1.2.1	CARGAS MÁXIMAS SIMULTÁNEAS	150
1.4.7.2.1.2.2	CARGAS PARCIALES Y MÍNIMAS	151
1.4.7.2.1.2.3	POTENCIA TÉRMICA INSTALADA	152
1.4.7.2.2	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.2	152
1.4.7.2.2.1	AISLAMIENTO TÉRMICO EN REDES DE TUBERÍAS	152
1.4.7.2.2.1.1	INTRODUCCIÓN	152
1.4.7.2.2.1.2	TUBERÍAS EN CONTACTO CON EL AMBIENTE EXTERIOR	152
1.4.7.2.2.1.3	TUBERÍAS EN CONTACTO CON EL AMBIENTE INTERIOR	152
1.4.7.2.2.1.4	PÉRDIDA DE CALOR EN TUBERÍAS	153
1.4.7.2.2.2	EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS	153
1.4.7.2.2.3	REDES DE TUBERÍAS	154
1.4.7.2.3	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CONTROL DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL APARTADO 1.2.4.3	154
1.4.7.2.3.1	GENERALIDADES	154
1.4.7.2.3.2	CONTROL DE LAS CONDICIONES TERMOHIGROMÉTRICAS	154
1.4.7.2.3.3	CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR EN LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN	154
1.4.7.2.4	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS DEL APARTADO 1.2.4.4	155
1.4.7.2.5	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DEL APARTADO 1.2.4.5	155
1.4.7.2.5.1	ZONIFICACIÓN	155
1.4.7.2.6	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES DEL APARTADO 1.2.4.6	155
1.4.7.2.7	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL DEL APARTADO 1.2.4.7	155
1.4.7.2.8	LISTA DE LOS EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA	156
1.4.7.3	EXIGENCIA DE SEGURIDAD	156

1.4.7.3.1	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 3.4.1	156
1.4.7.3.1.1	CONDICIONES GENERALES	156
1.4.7.3.1.2	SALAS DE MÁQUINAS	156
1.4.7.3.1.3	CHIMENEAS	156
1.4.7.3.1.4	ALMACENAMIENTO DE BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS	157
1.4.7.3.2	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 3.4.2	157
1.4.7.3.2.1	ALIMENTACIÓN	157
1.4.7.3.2.2	VACIADO Y PURGA	157
1.4.7.3.2.3	EXPANSIÓN Y CIRCUITO CERRADO	158
1.4.7.3.2.4	DILATACIÓN, GOLPE DE ARIETE, FILTRACIÓN	158
1.4.7.3.2.5	CONDUCTOS DE AIRE	158
1.4.7.3.3	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DEL APARTADO 3.4.3	158
1.4.7.3.4	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD Y UTILIZACIÓN DEL APARTADO 3.4.4	158

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

1.4.7.1 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

1.4.7.1.1 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE DEL APARTADO 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Baños	24	21	50
Cafetería	24	21	50
Dormitorios	24	21	50
Pasillo / Distribuidor	24	21	50
Recepción	24	21	50

1.4.7.1.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR DEL APARTADO 1.4.2

1.4.7.1.2.1 Categorías de calidad del aire interior

La instalación proyectada se incluye en un edificio de viviendas, por tanto se han considerado los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.

1.4.7.1.2.2 Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Caudales de ventilación		
	Por persona (m ³ /h)	Por unidad de superficie (m ³ /(h·m ²))	Por recinto (m ³ /h)
Baño		2.7	
Cocina		7.2	
Dormitorio	18.0	2.7	54.0
Pasillo / Distribuidor		2.7	
Cafetría	10.8	2.7	

1.4.7.1.3 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE DEL APARTADO 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

1.4.7.1.4 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD ACÚSTICA DEL APARTADO 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

1.4.7.2 EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.4.7.2.1 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.1

1.4.7.2.1.1 Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

1.4.7.2.1.2 Cargas térmicas

1.4.7.2.1.2.1 Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

CALCULO DE RADIADORES				
ESTANCIA	CARGA TÉRMICA W/h	RADIADOR	APORTACIÓN CALORÍFICA W/h	CAUDAL NECEASARIO l/h
HABITACIÓN 1	1500	ADRAPLAN 600/600	1536	132,10
HABITACIÓN 2	1800	ADRAPLAN 600/750	1919,8	165,10
RECEPCIÓN-CAFETERIA	5250	ADRAPLAN 600/600	1536	132,10
		ADRAPLAN 600/900	2303,5	198,10
		ADRAPLAN 600/600	1536	132,10
HABITACIÓN 3	1000	ADRAPLAN 600/450	1152,3	99,10
HABITACIÓN 4	2805	ADRAPLAN 600/600	1536	132,10
		ADRAPLAN 600/600	1536	132,10
HABITACIÓN 5	1580	ADRAPLAN 600/750	1919,8	165,10
HABITACIÓN 6	1610	ADRAPLAN 600/750	1919,8	165,10
HABITACIÓN 7	1470	ADRAPLAN 600/600	1919,8	165,10
	1470	ADRAPLAN 600/600	1536	132,10
			Total caudal l/h	1750,19
			m3/h	1,75
			dm3/s	0,48

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

1.4.7.2.1.2.2 Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Calefacción:

CALCULO DE RADIADORES				
ESTANCIA	CARGA TÉRMICA W/h	RADIADOR	APORTACIÓN CALORÍFICA W/h	CAUDAL NECESARIO l/h
HABITACIÓN 1	1500	ADRAPLAN 600/600	1536	132,10
HABITACIÓN 2	1800	ADRAPLAN 600/750	1919,8	165,10
RECEPCIÓN- CAFETERIA	5250	ADRAPLAN 600/600	1536	132,10
		ADRAPLAN 600/900	2303,5	198,10
		ADRAPLAN 600/600	1536	132,10
HABITACIÓN 3	1000	ADRAPLAN 600/450	1152,3	99,10
HABITACIÓN 4	2805	ADRAPLAN 600/600	1536	132,10
		ADRAPLAN 600/600	1536	132,10
HABITACIÓN 5	1580	ADRAPLAN 600/750	1919,8	165,10
HABITACIÓN 6	1610	ADRAPLAN 600/750	1919,8	165,10
HABITACIÓN 7	1470	ADRAPLAN 600/600	1919,8	165,10
	1470	ADRAPLAN 600/600	1536	132,10
Total caudal l/h				1750,19
m3/h				1,75
dm3/s				0,48

1.4.7.2.1.2.3 Potencia térmica instalada

En la siguiente tabla se resume el cálculo de la carga máxima simultánea, la pérdida de calor en las tuberías y el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos con la potencia instalada para cada conjunto de recintos.

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera para la combustión de pellets, con quemador de pellets modulante (30% de la potencia nominal) con ignición automática, intercambiador horizontal de chapa reforzada sin soldadura con limpieza totalmente automatizada mediante tornillos individuales, cuerpo de caldera de chapa de acero St.37.2 de 6 mm de espesor con soldaduras libres de tensión, puerta frontal aislada térmicamente, aislamiento térmico de 70 mm de espesor, descarga automática de las cenizas, integrada en la base, ventilador para salida de humos, rueda celular para prevención del retroceso de llama al silo de pellets, cuadro eléctrico para instalación en pared y control del sistema de calefacción mediante sonda de temperatura exterior, para dos circuitos de calefacción de temperatura variable y un circuito de A.C.S.,

1.4.7.2.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.2

1.4.7.2.2.1 Aislamiento térmico en redes de tuberías

1.4.7.2.2.1.1 Introducción

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'.

Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.040 W/(m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

1.4.7.2.2.1.2 Tuberías en contacto con el ambiente exterior

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

Temperatura seca exterior de invierno: 9 °C

Velocidad del viento: 7.4 m/s

1.4.7.2.2.1.3 Tuberías en contacto con el ambiente interior

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

A continuación se describen las tuberías en el ambiente interior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	λ (W/(m·K))	eaisl. (mm)	Limp. (m)	Lret. (m)	Φ m.cal. (W/m)	qcal. (W)
Tipo 1	20 mm	0.037	25	15.11	3.79	9.63	182.0
Tipo 1	16 mm	0.037	25	22.55	17.80	7.16	288.9
Tipo 1	32 mm	0.037	27	0.00	11.82	8.54	101.0
Total							594
Abreviaturas utilizadas							
Ø	Diámetro nominal			Lret.	Longitud de retorno		
λ aisl.	Conductividad del aislamiento			Φ m.cal.	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud Pérdidas de calor para calefacción		
eaisl.	Espesor del aislamiento			qcal.			
Limp.	Longitud de impulsión						

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 1,8 mm de espesor, serie 5, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 15 % al cálculo de la pérdida de calor.

1.4.7.2.2.1.4 Pérdida de calor en tuberías

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	14.50
Total	14.50

El porcentaje de pérdidas de calor en las tuberías de la instalación es el siguiente:

Calefacción

Potencia de los equipos (kW)	qcal (W)	Pérdida de calor (%)
14.50	594.0	4.1

1.4.7.2.2.2 Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

1.4.7.2.2.3 Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

1.4.7.2.3 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CONTROL DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL APARTADO 1.2.4.3

1.4.7.2.3.1 Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

1.4.7.2.3.2 Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

Además, en los sistemas de calefacción por agua en viviendas se incluye una válvula termostática en cada una de las unidades terminales de los recintos principales.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

El sistema de control empleado en cada una de las estancias es el:

THM-C1: variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

Además, en los sistemas de calefacción por agua en viviendas se incluye una válvula termostática en cada una de las unidades terminales de los recintos principales.

1.4.7.2.3.3 Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1	Control manual Control por tiempo Control por presencia Control por ocupación Control directo	El sistema funciona continuamente
IDA-C2		El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3		El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4		El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5		El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6		El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

1.4.7.2.4 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS DEL APARTADO 1.2.4.4

La instalación térmica dispone de un dispositivo que permite efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica de forma separada del consumo a otros usos del edificio, además de un dispositivo que registra el número de horas de funcionamiento del generador.

1.4.7.2.5 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DEL APARTADO 1.2.4.5

1.4.7.2.5.1 Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

1.4.7.2.6 Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

1.4.7.2.7 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL DEL APARTADO 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

1.4.7.2.8 LISTA DE LOS EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Calderas y grupos térmicos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera para la combustión de pellets, con quemador de pellets modulante (30% de la potencia nominal) con ignición automática, intercambiador horizontal de chapa reforzada sin soldadura con limpieza totalmente automatizada mediante tornillos individuales, cuerpo de caldera de chapa de acero St.37.2 de 6 mm de espesor con soldaduras libres de tensión, puerta frontal aislada térmicamente, aislamiento térmico de 70 mm de espesor, descarga automática de las cenizas, integrada en la base, ventilador para salida de humos, rueda celular para prevención del retroceso de llama al silo de pellets, cuadro eléctrico para instalación en pared y control del sistema de calefacción mediante sonda de temperatura exterior, para dos circuitos de calefacción de temperatura variable y un circuito de A.C.S.,

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba circuladora de rotor húmedo, In-Line, Etherma 3-100-2 "EBARA"

1.4.7.3 EXIGENCIA DE SEGURIDAD

1.4.7.3.1 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 3.4.1.

1.4.7.3.1.1 Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

1.4.7.3.1.2 Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

1.4.7.3.1.3 Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

1.4.7.3.1.4 Almacenamiento de biocombustibles sólidos

Las características de los lugares para almacenamiento de biocombustibles sólidos y sus sistemas de llenado, así como las de los sistemas de transporte de la biomasa, cumplen lo dispuesto en la instrucción técnica 1.3.4.1.4 Almacenamiento de biocombustibles sólidos, del RITE.

1.4.7.3.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 3.4.2.

1.4.7.3.2.1 Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor DN (mm)	Frio DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

1.4.7.3.2.2 Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor DN (mm)	Frio DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

1.4.7.3.2.3 Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

1.4.7.3.2.4 Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica

1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

1.4.7.3.2.5 Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

1.4.7.3.3 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DEL APARTADO 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

1.4.7.3.4 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD Y UTILIZACIÓN DEL APARTADO 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al temperatura usuario tienen una menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

1.4.8 ICT INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES

1.4.8 ICT INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES

El edificio no debe acogerse al régimen de propiedad horizontal regulado por la Ley 49/1960, de 21 de julio, de Propiedad Horizontal, modificada por la Ley 8/1999, de 6 de abril, por lo que no está dentro del ámbito de aplicación del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

1.4.9 Reglamento electrotécnico de baja tensión

INDICE

1.4.9	REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN	161
1.4.9.4	ACOMETIDA	161
1.4.9.5	INSTALACIONES DE ENLACE	161
1.4.9.5.1	CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA	161
1.4.9.5.2	DERIVACION INDIVIDUAL	162
1.4.9.5.3	DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION	163
1.4.9.6	INSTALACIONES INTERIORES	164
1.4.9.6.1	CONDUCTORES	164
1.4.9.6.2	IDENTIFICACION DE CONDUCTORES	165
1.4.9.6.3	SUBDIVISION DE LAS INSTALACIONES	165
1.4.9.6.4	EQUILIBRADO DE CARGAS	165
1.4.9.6.5	RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA	165
1.4.9.6.6	CONEXIONES	165
1.4.9.6.7	SISTEMAS DE INSTALACION	166
1.4.9.7	PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES	166
1.4.9.8	PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES	171
1.4.9.8.1	PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES	172
1.4.9.8.2	MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES	172
1.4.9.8.3	SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN	172
1.4.9.9	PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	173
1.4.9.9.1	PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS	173
1.4.9.9.2	PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS	173
1.4.9.10	PUESTAS A TIERRA	174
1.4.9.10.1	UNIONES A TIERRA	174
1.4.9.10.2	CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD	176
1.4.9.10.3	RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA	176
1.4.9.10.4	TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES	176
1.4.9.10.5	SEPARACION ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACION Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACION	177
1.4.9.10.6	REVISION DE LAS TOMAS DE TIERRA	177
1.4.9.11	RECEPTORES DE ALUMBRADO	178
1.4.9.12	RECEPTORES A MOTOR	179
1.4.9.13	CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA	179
1.4.9.13.1	FÓRMULAS	180
1.4.9.13.2	DEMANDA DE POTENCIAS	183
1.4.9.13.3	CÁLCULO DE LA LINEA GENERAL DE ALIMENTACION	184
1.4.9.13.4	CÁLCULO DE LA DERIVACION	185
1.4.9.13.5	CÁLCULO DE LA LÍNEA	186
1.4.9.13.6	CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN	208

1.4.9 REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN

1.4.9.4 ACOMETIDA

Es parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección o unidad funcional equivalente (CGP). Los conductores serán de cobre o aluminio. Esta línea está regulada por la ITC-BT-11.

Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, la acometida podrá ser:

- Aérea, posada sobre fachada. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y su instalación se hará preferentemente bajo conductos cerrados o canales protectoras. Para los cruces de vías públicas y espacios sin edificar, los cables podrán instalarse amarrados directamente en ambos extremos. La altura mínima sobre calles y carreteras en ningún caso será inferior a 6 m.

- Aérea, tensada sobre postes. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse suspendidos de un cable fiador o mediante la utilización de un conductor neutro fiador. Cuando los cables crucen sobre vías públicas o zonas de posible circulación rodada, la altura mínima sobre calles y carreteras no será en ningún caso inferior a 6 m.

- Subterránea. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse directamente enterrados, enterrados bajo tubo o en galerías, atarjeas o canales revisables.

- Aero-subterránea. Cumplirá las condiciones indicadas en los apartados anteriores. En el paso de acometida subterránea a aérea o viceversa, el cable irá protegido desde la profundidad establecida hasta una altura mínima de 2,5 m por encima del nivel del suelo, mediante conducto rígido de las siguientes características:

- Resistencia al impacto: Fuerte (6 julios).
- Temperatura mínima de instalación y servicio: - 5 °C.
- Temperatura máxima de instalación y servicio: + 60 °C.
- Propiedades eléctricas: Continuidad eléctrica/aislante.
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: $D > 1$ mm.
- Resistencia a la corrosión (conductos metálicos): Protección interior media, exterior alta.
- Resistencia a la propagación de la llama: No propagador.

Por último, cabe señalar que la acometida será parte de la instalación constituida por la Empresa Suministradora, por lo tanto su diseño debe basarse en las normas particulares de ella.

1.4.9.5. INSTALACIONES DE ENLACE

1.4.9.5.1. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.

Para el caso de suministros a un único usuario, al no existir línea general de alimentación, se colocará en un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida. En consecuencia, el fusible de seguridad ubicado antes del contador coincide con el fusible que incluye una CGP.

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar situados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos de entrada de la acometida.

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.

Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13.

1.4.9.5.2. DERIVACION INDIVIDUAL

Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja de protección y medida, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 -2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.

1.4.9.5.3. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual. En establecimientos en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

En locales de uso común o de pública concurrencia deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$Ra \times Ia \leq U$$

donde:

"Ra" es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

"Ia" es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

"U" es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos

todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte onipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

1.4.9.6. INSTALACIONES INTERIORES

1.4.9.6.1. CONDUCTORES

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
$S_f = 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

1.4.9.6.2. IDENTIFICACION DE CONDUCTORES

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

1.4.9.6.3. SUBDIVISION DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

1.4.9.6.4. EQUILIBRADO DE CARGAS

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

1.4.9.6.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

<u>Tensión nominal instalación</u> <u>aislamiento (Mv)</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	<u>Resistencia</u> <u>de</u>
MBTS o MBTP	250	0,25
500 V	500	0,50
> 500 V	1000	1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

1.4.9.6.6. CONEXIONES

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

1.4.9.6.7. SISTEMAS DE INSTALACION

1.4.9.6.7.1. Prescripciones Generales

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

1.4.9.6.7.2. Conductores aislados bajo tubos protectores

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo

situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

1.4.9.6.7.3. Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

1.4.9.6.7.4. Conductores aislados enterrados

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

1.4.9.6.7.5. Conductores aislados directamente empotrados en estructuras

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

1.4.9.6.7.6. Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquella en partes bajas del hueco, etc.

1.4.9.6.7.7. Conductores aislados bajo canales protectoras

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

1.4.9.6.7.8. Conductores aislados bajo molduras

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

1.4.9.6.7.9 Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

1.4.9.7 PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección

podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortocircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

1.4.9.8 PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES

1.4.9.8.1 CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

Tensión nominal instalación		Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)			
Sistemas III	Sistemas II	Categoría IV	Categoría III	Categoría II	Categoría I
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690 1000		8	6	4	2,5

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, apartados: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc).

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobretensiones, etc).

1.4.9.8.2 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

1.4.9.8.3 SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

1.4.9.9 PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

1.4.9.9.1 PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

Protección por aislamiento de las partes activas

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

1.4.9.9.2 PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a = U$$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

1.4.9.10 PUESTAS A TIERRA

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

1.4.9.10.1 UNIONES A TIERRA

Tomas de tierra

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;

- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
Sf = 16	Sf
16 < Sf ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

1.4.9.10.2. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

1.4.9.10.3. RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

1.4.9.10.4. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

1.4.9.10.5. SEPARACION ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACION Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACION

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el control de independencia indicando anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.
- b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada ($<100 \text{ ohmios.m}$). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.
- c) El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de los mismos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización.

Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra (I_d) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto ($V_d = I_d \times R_t$) sea menor que la tensión de contacto máxima aplicada.

1.4.9.10.6. REVISION DE LAS TOMAS DE TIERRA

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

1.4.9.11. RECEPTORES DE ALUMBRADO

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envoltentes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

1.4.9.12. RECEPTORES A MOTOR

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo

de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5

De 1,50 kW a 5 kW: 3,0

De 5 kW a 15 kW: 2

Más de 15 kW: 1,5

riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, y en cualquier situación no supondrán un riesgo para éstos.

Las vías de circulación deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 100 cm.

1.4.9.13 CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmios x m.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se puede constituir con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	8 picas de 2m.
de Acero recubierto Cu	14 mm	
de Acero galvanizado	25 mm	
Ud. Placa enterrada de Cu espesor	2 mm	3 m. de lado ó
de Hierro galvan. esp.	2.5 mm	3 placas cuadr 1m. de lado

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 20 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

1.4.9.13.1 Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Senj} / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Senj} / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos j = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1+a(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

r = Resistividad del conductor a la temperatura T .

r_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos \phi = P / \sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\operatorname{tg} \varnothing = Q/P.$$

$$Q_c = P(\operatorname{tg} \varnothing_1 - \operatorname{tg} \varnothing_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times w; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times w; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

∅₁ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

∅₂ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

w = 2πf; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(μF).

1.4.9.13.2 DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

450 W
20.7 W
630 W
20700 W
1350 W
44850 W
360 W
24150 W
360 W
52 W
24 W
1580 W
24150 W
2200 W
2200 W
2200 W
24.15 W
360 W
24150 W
540 W
20.7 W
360 W
TOTAL.... 150731.55 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 6066

- Potencia Instalada Fuerza (W): 144665.59

- Potencia Máxima Admisible (W): 152970.25

1.4.9.13.3 CÁLCULO DE LA LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)
- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 150731.55 W.
- Potencia de cálculo (Según ITC-BT-44): 150731.55 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=150731.55/1,732 \times 400 \times 0.8=271.96 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x120+TTx70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 25°C (Fc=1) 380 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.29

$$e(\text{parcial})=10 \times 150731.55 / 48.3 \times 400 \times 120 = 0.65 \text{ V.} = 0.16 \%$$

$$e(\text{total})=0.16\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 315 A.

1.4.9.13.4 CÁLCULO DE LA DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)
- Longitud: 1 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 150731.55 W.
- Potencia de cálculo(Según ITC-BT-44): 150731.55 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 150731.55 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 271.96 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x70+TTx35mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 25°C (Fc=1) 280 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 86.32

$$e(\text{parcial}) = 1 \times 150731.55 / 44.09 \times 400 \times 70 = 0.12 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.19\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 276 A.

1.4.9.13.5 CÁLCULO DE LA LÍNEA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 22.55 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6
Longitud(m)	14.8	1.4	1.85	1.55	1.25	1.7
P.des.nu.(W)	0	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	0	90	90	90	90	90

- Potencia a instalar: 450 W.
- Potencia de cálculo(Según ITC-BT-44): 450 W.

$$I=450/1,732 \times 400 \times 1=0.65 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 11.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.1

$$e(\text{parcial})=19.45 \times 450 / 51.5 \times 400 \times 1.5=0.28 \text{ V.}=0.07 \%$$

$$e(\text{total})=0.26\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

CÁLCULO DE LA LÍNEA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 22.45 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7
Longitud(m)	14.8	2	10.4	1.65	0.4	1.6	1.6
Pot.nudo(W)	0	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45

- Potencia a instalar: 20.7 W.
- Potencia de cálculo: 20.7 W.

$$I=20.7/230 \times 0.8=0.11 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 19.23 \times 20.7 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.2\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

CÁLCULO DE LA LÍNEA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 19.15 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8
Longitud(m)	9.2	1.5	0.9	2.4	0.9	1.7	1.15	1.4
P.des.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	0	90	90	90	90	90	90	90

- Potencia a instalar: 630 W.
- Potencia de cálculo (Según ITC-BT-44): 630 W.

$$I=630/230 \times 1=2.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 13 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.33

$$e(\text{parcial})=2 \times 14.96 \times 630 / 51.27 \times 230 \times 1.5 = 1.07 \text{ V.} = 0.46 \%$$

$$e(\text{total})=0.66\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

CÁLCULO DE LA LÍNEA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9.4 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6
Longitud(m)	3.5	0.4	1.6	0.4	1.7	1.8
Pot.nudo(kW)	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45

- Potencia a instalar: 20700 W.
- Potencia de cálculo: 20700 W.

$$I=20700/230 \times 0.8=112.5 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2(2x25+TTx16)mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 140 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.37

$$e(\text{parcial})=2 \times 5.97 \times 20700 / 48.13 \times 230 \times 2 \times 25=0.45 \text{ V.}=0.19 \%$$

$$e(\text{total})=0.39\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.

CÁLCULO DE LA LÍNEA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 38.65 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8
Longitud(m)	10.6	0.9	2.3	2.15	1.5	1.5	2	1.9
P.des.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	0	90	90	90	90	90	90	90

Tramo	9	10	11	12	13	14	15	16
Longitud(m)	1.9	1.7	3.9	1.8	1.25	2	1.05	2.2
P.des.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	90	90	90	90	90	90	90	90

- Potencia a instalar: 1350 W.
- Potencia de cálculo (Según ITC-BT-44): 1350 W.

$$I=1350/230 \times 1=5.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 13 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.12

$$e(\text{parcial})=2 \times 25.27 \times 1350/50.4 \times 230 \times 1.5=3.92 \text{ V.}=1.71 \%$$

$$e(\text{total})=1.9\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

CÁLCULO DE LA LÍNEA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 28.5 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6
Longitud(m)	10.6	2	4.5	0.4	3.1	0.8
Pot.nudo(kW)	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45

Tramo	7	8	9	10	11	12	13
Longitud(m)	0.4	0.4	3.7	0.4	1.4	0.4	1.4
Pot.nudo(kW)	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45

- Potencia a instalar: 44850 W.
- Potencia de cálculo: 44850 W.

$$I=44850/1,732 \times 400 \times 0.8=80.92 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 94 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 62.23

$$e(\text{parcial})=21.56 \times 44850 / 47.66 \times 400 \times 50=1.01 \text{ V.}=0.25 \%$$

$$e(\text{total})=0.45\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 87 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.

CÁLCULO DE LA LÍNEA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4
Longitud(m)	5.4	1.3	1.8	1.6
P.des.nu.(W)	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	0	90	90	90

- Potencia a instalar: 360 W.
- Potencia de cálculo (Según ITC-BT-44): 360 W.

$$I=360/230 \times 1=1.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 13 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.43

$$e(\text{parcial})=2 \times 7.68 \times 360 / 51.44 \times 230 \times 1.5 = 0.31 \text{ V.} = 0.14 \%$$

$$e(\text{total})=0.33\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

CÁLCULO DE LA LÍNEA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15.2 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7
Longitud(m)	5.4	2.3	2.3	3	0.4	1.4	0.4
Pot.nudo(kW)	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45

- Potencia a instalar: 24150 W.
- Potencia de cálculo: 24150 W.

$$I=24150/230 \times 0.8=131.25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2(2x25+TTx16)mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 140 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.37

$$e(\text{parcial})=2 \times 11.36 \times 24150 / 47.01 \times 230 \times 2 \times 25 = 1.01 \text{ V.} = 0.44 \%$$

$$e(\text{total})=0.63\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 136 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.

CÁLCULO DE LA LÍNEA:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4
Longitud(m)	5.4	1.5	1.8	1.6
P.des.nu.(W)	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	0	90	90	90

- Potencia a instalar: 360 W.
- Potencia de cálculo (Según ITC-BT-44): 360 W.

$$I=360/230 \times 1=1.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 13 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.43

$$e(\text{parcial})=2 \times 7.82 \times 360 / 51.44 \times 230 \times 1.5 = 0.32 \text{ V.} = 0.14 \%$$

$$e(\text{total})=0.33\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

CÁLCULO DE LA LÍNEA:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 49.65 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8
Longitud(m)	0.75	4.6	0.75	3.05	5.9	6.95	0.7	5.9
P.des.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	4	4	4	4	4	4	4	4

Tramo	9	10	11	12	13
Longitud(m)	1.4	2.9	7.5	4.36	4.9
P.des.nu.(W)	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	4	4	4	4	4

- Potencia a instalar: 52 W.
- Potencia de cálculo (Según ITC-BT-44): 52 W.

$$I=52/230 \times 1=0.23 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 13 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 23.65 \times 52 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.14 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total})=0.25\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

CÁLCULO DE LA LÍNEA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 45.85 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8
Longitud(m)	0.8	6.4	6.4	4.2	5.9	7.8	2.6	0.8
P.des.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	2	2	2	2	2	2	2	2

Tramo	9	10	11	12
Longitud(m)	2.7	5.1	0.65	2.5
P.des.nu.(W)	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	2	2	2	2

- Potencia a instalar: 24 W.
- Potencia de cálculo (Según ITC-BT-44): 24 W.

$$I=24/230 \times 1=0.1 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 13 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 27.76 \times 24 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total})=0.23\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

CÁLCULO DE LA LÍNEA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 38.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8
Longitud(m)	1.15	6.1	1.35	1.9	1.3	2.1	3.1	1.7
P.des.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	90	90	90	90	90	90	90	90

Tramo	9	10	11	12	13	14	15	16
Longitud(m)	1.15	1.4	1.05	0.9	5.5	3.7	3.7	2.4
P.des.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	90	90	90	90	90	90	90	90

- Potencia a instalar: 1580 W.
- Potencia de cálculo (Según ITC-BT-44): 1580 W.

$$I=1580/230 \times 1=6.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 13 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.38

$$e(\text{parcial})=2 \times 18.52 \times 1580 / 49.99 \times 230 \times 1.5 = 3.39 \text{ V.} = 1.48 \%$$

$$e(\text{total})=1.67\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

CÁLCULO DE LA LÍNEA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 13.55 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7
Longitud(m)	5.7	0.05	0.05	6.45	0.05	0.05	1.2
Pot.nudo(kW)	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	

- Potencia a instalar: 24150 W.
- Potencia de cálculo: 24150 W.

$$I=24150/230 \times 0.8=131.25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2(2x25+TTx16)mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 140 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.37

$$e(\text{parcial})=2 \times 9.67 \times 24150 / 47.01 \times 230 \times 2 \times 25=0.86 \text{ V.}=0.38 \%$$

$$e(\text{total})=0.57\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 136 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.

CÁLCULO DE LA LÍNEA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 7.45 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: 2200 W.

$$I=2200/230 \times 0.8=11.96 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54

$$e(\text{parcial})=2 \times 7.45 \times 2200 / 49.02 \times 230 \times 2.5=1.16 \text{ V.}=0.51 \%$$

$$e(\text{total})=0.7\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

CÁLCULO DE LA LÍNEA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8.45 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: 2200 W.

$$I=2200/230 \times 0.8=11.96 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54

$$e(\text{parcial})=2 \times 8.45 \times 2200 / 49.02 \times 230 \times 2.5=1.32 \text{ V.}=0.57 \%$$

$$e(\text{total})=0.77\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

CÁLCULO DE LA LÍNEA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12.2 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: 2200 W.

$$I=2200/230 \times 0.8=11.96 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54

$$e(\text{parcial})=2 \times 12.2 \times 2200 / 49.02 \times 230 \times 2.5=1.9 \text{ V.}=0.83 \%$$

$$e(\text{total})=1.02\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

CÁLCULO DE LA LÍNEA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 17.4 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7
Longitud(m)	7.6	2.3	2.3	3	0.4	1.4	0.4
Pot.nudo(kW)	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45

- Potencia a instalar: 24.15 W.
- Potencia de cálculo: 24.15 W.

$$I=24.15/230 \times 0.8=0.13 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.56 \times 24.15 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.02 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.2\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

CÁLCULO DE LA LÍNEA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 17.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5
Longitud(m)	7.6	5.4	1.3	1.8	1.6
P.des.nu.(W)	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	0	90	90	90	90

- Potencia a instalar: 360 W.
- Potencia de cálculo (Según ITC-BT-44): 360 W.

$$I=360/230 \times 1=1.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 13 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.43

$$e(\text{parcial})=2 \times 15.27 \times 360 / 51.44 \times 230 \times 1.5=0.62 \text{ V.}=0.27 \%$$

$$e(\text{total})=0.46\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

CÁLCULO DE LA LÍNEA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 21.6 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7
Longitud(m)	11.8	2.3	2.3	3	0.4	1.4	0.4
Pot.nudo(kW)	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45

- Potencia a instalar: 24150 W.
- Potencia de cálculo: 24150 W.

$$I=24150/230 \times 0.8=131.25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2(2x25+TTx16)mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 140 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.37

$$e(\text{parcial})=2 \times 17.76 \times 24150 / 47.01 \times 230 \times 2 \times 25 = 1.59 \text{ V.} = 0.69 \%$$

$$e(\text{total})=0.88\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 136 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.

CÁLCULO DE LA LÍNEA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 17.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6
Longitud(m)	11.8	2.3	0.4	1.4	0.4	1.5
P.des.nu.(W)	0	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	90	90	90	90	90	90

- Potencia a instalar: 540 W.
- Potencia de cálculo (Según ITC-BT-44): 540 W.

$$I=540/230 \times 1=2.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 13 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.98

$$e(\text{parcial})=2 \times 15.07 \times 540 / 51.33 \times 230 \times 1.5 = 0.92 \text{ V.} = 0.4 \%$$

$$e(\text{total})=0.59\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

CÁLCULO DE LA LÍNEA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 23.9 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6
Longitud(m)	12.4	5.4	2.3	3	0.4	0.4
Pot.nudo(kW)	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45

- Potencia a instalar: 20.7 W.
- Potencia de cálculo: 20.7 W.

$$I=20.7/230 \times 0.8=0.11 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 20.13 \times 20.7 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.21\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

CÁLCULO DE LA LÍNEA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 17.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4
Longitud(m)	12.4	1.3	1.8	1.6
P.des.nu.(W)	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	90	90	90	90

- Potencia a instalar: 360 W.
- Potencia de cálculo (Según ITC-BT-44): 360 W.

$$I=360/230 \times 1=1.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 13 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.43

$$e(\text{parcial})=2 \times 14.68 \times 360 / 51.44 \times 230 \times 1.5=0.6 \text{ V.}=0.26 \%$$

$$e(\text{total})=0.45\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

1.4.9.13.6 CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cál	Sección I.Cálculo	I.Admi..	C.T.Parc.		
C.T.Total	Dimensiones(mm)						
(W)	(m)	(mm²)	(A)	(A)	(%)	(%)	Tubo,Canal,Band.
LINEA GENERAL ALIMENT.	150731.55	10	4x120+TTx70Cu	271.96	380	0.16	
0.16							
DERIVACION IND.	150731.55	1	4x70+TTx35Cu	271.96	280	0.03	0.19
450	22.55	4x1.5+TTx1.5Cu	0.65	11.5	0.07	0.26	20
20.7	22.45	2x2.5+TTx2.5Cu	0.11	17.5	0.01	0.2	20
630	19.15	2x1.5+TTx1.5Cu	2.74	13	0.46	0.66	16
20700	9.4	2(2x25+TTx16) Cu		112.5	140	0.19	0.39 75
1350	38.65	2x1.5+TTx1.5Cu	5.87	13	1.71	1.9	16
44850	28.5	4x50+TTx25Cu	80.92	94	0.25	0.45	63
360	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	13	0.14	0.33	16
24150	15.2	2(2x25+TTx16) Cu		131.25	140	0.44	0.63 75
360	10.3	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	13	0.14	0.33	16
52	49.65	2x1.5+TTx1.5Cu	0.23	13	0.06	0.25	16
24	45.85	2x1.5+TTx1.5Cu	0.1	13	0.03	0.23	16
1580	38.5	2x1.5+TTx1.5Cu	6.87	13	1.48	1.67	16
24150	13.55	2(2x25+TTx16) Cu		131.25	140	0.38	0.57 75
2200	7.45	2x2.5+TTx2.5Cu	11.96	17.5	0.51	0.7	20
2200	8.45	2x2.5+TTx2.5Cu	11.96	17.5	0.57	0.77	20
2200	12.2	2x2.5+TTx2.5Cu	11.96	17.5	0.83	1.02	20
24.15	17.4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.13	17.5	0.01	0.2	20
360	17.7	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	13	0.27	0.46	16
24150	21.6	2(2x25+TTx16) Cu		131.25	140	0.69	0.88 75
540	17.8	2x1.5+TTx1.5Cu	2.35	13	0.4	0.59	16
20.7	23.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.11	17.5	0.01	0.21	20
360	17.1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	13	0.26	0.45	16

1.4.10 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

INDICE

1.4.10 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	208
1.4.10.1 OBJETO	208
1.4.10.2 AGENTES INTERVINIENTES	208
1.4.10.3 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE	211
1.4.10.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002	213
1.4.10.5 MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA	216
1.4.10.6 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA	216
1.4.10.7 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA	219
1.4.10.8 PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	220
1.4.10.9 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	221
1.4.10.10 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	222

1.4.10.1 OBJETO

El cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

1. Agentes intervinientes en la Gestión de RCDs.
2. Normativa y legislación aplicable.
3. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
4. Estimación de la cantidad generada de volumen y peso.
5. Medidas de prevención de residuos en la obra.
6. Operaciones de reutilización, valorización y eliminación.
7. Medidas para la separación de residuos en obra.
8. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
9. Valoración del coste previsto de la gestión de RCDs.

1.4.10.2 AGENTES INTERVINIENTES

Identificación

El presente proyecto corresponde a la Rehabilitación de una Quintana Asturiana para su Uso Hotelero situada en Aroncés, El Pito, Cudillero, Principado de Asturias.

Agentes intervinientes en la obra:

- Promotor: Inés Rodríguez Marqués
- Proyectista: Inés Rodríguez Marqués
- Director de Obra: Inés Rodríguez Marqués
- Director de Ejecución: Inés Rodríguez Marqués

La estimación del Presupuesto de Ejecución Material es de TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL CIENTO VEINTE Y TRES CON SESENTA Y TRES 334.123,63 €

Productos de Residuos

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente proyecto se identifica como productor de residuos el Promotor: Inés Rodríguez Marqués.

Las obligaciones del Productor de residuos serán las siguientes:

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

Poseedor de residuos

El poseedor de residuos es la persona física o jurídica que ejecuta la obra, pero como en el presente proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos siendo responsabilidad del Productor de los residuos (el Promotor).

Las obligaciones del Poseedor de residuos serán las siguientes:

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y

presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Gestor de Residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

Las obligaciones del Gestor de residuos serán las siguientes:

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

1.4.10.3 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"Cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en la legislación vigente en materia de residuos, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

1. Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
2. Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
3. Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- **Ley de envases y residuos de envases**

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

- **Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases**

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

- **Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006**

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

- **Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero**

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

- **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por: Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

- **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

- **Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015**

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

- **Ley de residuos y suelos contaminados**

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

- **Plan Básico de Gestión de Residuos de Asturias**

Aprobado por Consejo de Gobierno, el 14 de junio de 2001

BOPA número 157 de 7 de julio de 2001.

- **Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos**

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Corrección de errores: de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero.

B.O.E.: 12 de marzo de 2002.

1.4.10.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

1. RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos: *“Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización”.*

2. RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

A continuación se establece la clasificación de los RCDs generados en la obra según los tipos de materiales de los que están compuestos:

MATERIAL SEGÚN ORDEN MINISTERIAL MAM/304/2002
RCD de Nivel I
1. Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1. Asfalto
2. Madera
3. Metales (incluidas todas sus aleaciones)
4. Papel y cartón
5. Plástico
6. Vidrio
7. Yeso
RCD de naturaleza pétreo
1. Arena, grava y otros áridos
2. Hormigón
3. Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4. Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1. Basura
2. Otros

Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra.

A partir de las mediciones realizadas en el presente proyecto se ha llevado a cabo una estimación de los residuos generados en la obra en función de: el peso de los materiales integrantes y del embalaje de los productos suministrados.

Se ha tenido en cuenta el volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

El estudio realizado se puede ver en la siguiente tabla:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,39	250,061	180,502
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	0,003	0,003
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	15,050	13,682
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,041	0,068
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,006	0,004
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,004	0,003
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	1,633	0,778
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	0,457	0,305
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,043	0,029
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,300	0,400
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,253	0,422
6 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	1,424	1,424
7 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	0,551	0,551
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,51	2,838	1,879
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	1,192	0,745
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	137,698	91,799
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	5,871	4,697
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	8,616	6,893
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	1,25	1,612	1,290

4 Piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	7,546	5,031
RCD potencialmente peligrosos				
1 Basuras				
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	3,516	2,344
2 Otros				
Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,012	0,013
Residuos de decapantes o desbarnizadores.	08 01 21	0,90	0,003	0,003
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,211	0,352
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	1,762	1,175

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	250,061	180,502
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,003	0,003
2 Madera	15,050	13,682
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	2,184	1,186
4 Papel y cartón	0,300	0,400
5 Plástico	0,253	0,422
6 Vidrio	1,424	1,424
7 Yeso	0,551	0,551
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	4,030	2,624
2 Hormigón	137,698	91,799
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	16,099	12,879
4 Piedra	7,546	5,031
RCD potencialmente peligrosos		
1 Basuras	3,516	2,344
2 Otros	1,988	1,543

1.4.10.5 MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se ha tenido en cuenta todas las alternativas en tanto al diseño, sistemas estructurales y de composición escogiendo aquellas que generan un menor número de residuos en todas las fases de la vida útil del edificio (construcción, explotación, así como su desmantelamiento), todo ello para generar el menor impacto ambiental posible.

El constructor se responsabilizará de organizar y planificar la obra de la obra, en cuanto a suministro, proceso de ejecución, acopios y residuos generados durante la ejecución de la obra, con el objetivo de reducir los residuos que se generan de este proceso constructivo.

Se adoptarán las siguientes medidas durante la ejecución de la obra con el fin de mejorar la planificación y optimización de los residuos:

1. La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto atendiendo a las explicaciones desarrolladas en los planos de cimentación y detalles constructivos.
2. Las tierras procedentes de excavación se reutilizarán en el relleno de zanjas.
3. Se evitará la posible producción residuos de materia pétreo pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en obra.
4. El hormigón suministrado en la obra provendrá de central y los posibles sobrantes que existan serán utilizados en otras partes de la obra como pueden ser bases de solados, rellenos, etc.
5. Todos los elementos de madera se replantearán con el oficial de carpintería con el fin de optimizar la solución.
6. El suministro de elementos metálicos y sus aleaciones se realizará con las cantidades mínimas estrictamente necesarias, para la ejecución de la fase de obra, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, excepto los prefabricados.
7. Las piezas que contengan mezclas bituminosas se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios.
8. Se solicitará a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios y decorativos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

1.4.10.6 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En la siguiente tabla se relaciona el destino previsto para materiales no reutilizables ni valorables según su código, tratamiento, destino, peso y volumen:

Material según Orden Ministerial	Código	Tratamiento	Destino	Pes	Volum
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	250,06 1	180,50 2
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	19,29 4	12,05 9
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,00 3	0,00 3
2 Madera					
Material según Orden Ministerial	Código	Tratamiento	Destino	Pes	Volum
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	15,05 0	13,68 2
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado	0,04	0,06
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado	0,00	0,00
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado	0,00	0,00
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado	1,63	0,77
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado	0,45	0,30
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,04 3	0,02 9
4 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,30 0	0,40 0
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado	0,25	0,42
6 Vidrio					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado	1,42	1,42
7 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,55 1	0,55 1
RCD de naturaleza pétreo					

1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	2,83 8	1,87 9
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	1,19	0,74
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	137,69 8	91,79 9
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	5,87	4,69
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	8,61	6,89
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	1,61 2	1,29 0
4 Piedra					
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	7,54 6	5,03 1
RCD potencialmente peligrosos					
1 Basuras					
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	3,51 6	2,34 4
2 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,01 2	0,01 3
Residuos de decapantes o desbarnizadores.	08 01 21	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00 3	0,00 3
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RPs	0,21 1	0,35 2
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Reciclado	Planta reciclaje RCD	1,76 2	1,17 5
Notas: <i>RCD: Residuos de construcción y demolición</i> <i>RSU: Residuos sólidos urbanos</i> <i>RNP: Residuos no peligrosos</i> <i>RP: Residuos peligrosos</i>					

1.4.10.7 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0.5 t.
- Papel y cartón: 0.5 t.

En la tabla que se ve a continuación se expresa el peso (en toneladas) de los residuos generados en la obra:

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA	UMBRAL SEGÚN NORMA	SEPARACIÓN "IN
Hormigón	137.698	80.00	OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	16.099	40.00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	2.184	2.00	OBLIGATORIA
Madera	15.050	1.00	OBLIGATORIA
Vidrio	1.424	1.00	OBLIGATORIA
Plástico	0.253	0.50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0.300	0.50	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

En la obra que desarrolla el proyecto presente se podrá realizar la separación de los residuos debido a que contamos con espacio suficiente para la colocación de diferentes contenedores.

1.4.10.8 PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

1. Razón social.
2. Código de Identificación Fiscal (C.I.F)
3. Número de teléfono del titular de los contenedores o envases.
4. Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos

peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos.

1.4.10.9 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN:

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de "Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Subcapítulo	TOTAL (€)
TOTAL	2.744,30 €

DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obras (PEM): 334.123,63 €

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA				
Tipología	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	180,50	4,00		
Total Nivel I			722,01 ⁽¹⁾	0,21
A.2. RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza pétreo	112,33	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	17,67	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	3,89	10,00		
Total Nivel II			1.338,90 ⁽²⁾	0,39
Total			2.060,91	0,60

Notas:		
(1) Entre 40,00 € y 60.000,00 €.		
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	683,39	0,20

TOTAL: 2.744,30 €

1.4.10.10 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Las bajantes de escombros.
- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- Los contenedores para residuos urbanos.
- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del Director de Obra y del Director de la Ejecución de la Obra.

1.4.11 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1.4.11 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	224
1.4.11.1 INTRODUCCIÓN	224
1.4.11.2 CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES	224
1.4.11.3 CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA	225
1.4.11.4 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO	225
1.4.11.5 VALORACIÓN ECONÓMICA	286

1.4.11.1. INTRODUCCIÓN

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad. El CTE determina que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Se trata por tanto como un elemento complementario, cuya misión es servir de ayuda al Director de Ejecución de la Obra para redactar el Estudio de Programación del Control de Calidad de la Obra, elaborado en función del Plan de Obra del constructor, donde se cuantifica el número, tipo de ensayos y pruebas a realizar permitiéndole así una valoración económica.

El control de la obra incluye:

1. El control de recepción de los productos en obra.
2. El control de ejecución de la obra.
3. El control de obra terminada.

Se deberá llevar a cabo:

1. El Director de Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que sea conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
2. El Constructor recabará la documentación de los productos, sus instrucciones de uso y mantenimiento y las garantías correspondientes de los productos y se la facilitará al Director de Ejecución de la Obra.
3. La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir como parte de control de la obra si así lo autoriza el Director de Ejecución de la Obra.
4. La documentación de seguimiento del Control de Calidad será depositada, por el Director de Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional Correspondiente o en la Administración Pública Competente, una vez que finalice la obra. Con el fin de asegurar su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

1.4.11.2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el Pliego del proyecto o en el correspondiente Estudio de Programación del Control de Calidad de la Obra. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones.

El Constructor de la obra recibirá instrucciones del Director de Ejecución de la Obra para que aporte certificados de calidad y marcado CE de los productos, equipos y sistemas incorporados a la obra.

1.4.11.3. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, pero la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad es donde se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego; así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de cada una de las unidades de obra, se establece la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del Director de Ejecución de la Obra durante el proceso de ejecución.

A continuación se detallan los controles mínimos y las pruebas de servicio, a realizar por el Director de Ejecución de la Obra para cada una de las unidades de obra.

1.4.11.4. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, siendo a su cargo, para comprobar las prestaciones finales del edificio.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudieran ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

Valoración económica:

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

A continuación se indica las pruebas y ensayos de servicio a realizar por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el Constructor.

DEC040 Demolición de muro de mampostería ordinaria a una cara vista de piedra arenisca, en seco, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

DRS010 Demolición de pavimento existente en el interior del edificio, de baldosas de terrazo, y picado del material de agarre, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. 23,71 m²

DRS020 Demolición de pavimento existente en el interior del edificio, de baldosas cerámicas, y picado del material de agarre, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. 69,84 m²

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por pavimento	No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. Se han vertido en el exterior del recinto.

DRS070 Demolición de pavimento continuo de hormigón en masa de 10 cm de espesor, con martillo neumático compresor, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. 72,61 m²

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por solera o pavimento	No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. Se han vertido en el exterior del recinto.

DRT010 Arranque de cielo raso de cañizo enlucido con yeso, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. 70,22 m²

FASE	1	Retirada y acopio del material arrancado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por cielo raso de cañizo	No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. Se han vertido en el exterior del recinto.

DRA010 Demolición de alicatado de azulejo y picado de la capa base de mortero, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. 50,90 m²

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por enfoscado	No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. Se han vertido en el exterior del recinto.

DSM010 Desmontaje de lavabo con pedestal, grifería y accesorios, con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor. 2,00 Ud

DSM010b Desmontaje de inodoro con tanque bajo, y accesorios, con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor. 2,00 Ud

DSM010c Desmontaje de bañera acrílica, grifería y accesorios, con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor. 1,00 Ud

DSM010d Desmontaje de plato de ducha acrílico, grifería y accesorios, con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor. 1,00 Ud

DSC010 Desmontaje de fregadero de acero inoxidable de 1 cubeta y escurridor, grifería y accesorios, con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor. 3,00 Ud

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por unidad	No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. Se han vertido en el exterior del recinto.

DUX020 Demolición de pavimento exterior de hormigón en masa, mediante retroexcavadora con 316,45 m² martillo rompedor, y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por pavimento	No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. Se han vertido en el exterior del recinto.

ADL005 Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado. 205,30 m²

FASE	1	Replanteo previo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Retirada y disposición de los materiales objeto de desbroce.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Profundidad.	1 cada 1000 m² y no menos de 1 por explanada	Inferior a [adl_010_profundidad] cm.

ADE010 Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, 12,22 m³ retirada de los materiales excavados y carga a camión.

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 cada 20 m	Errores superiores al 2,5%. Variaciones superiores a ± 100 mm.	
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por zanja	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Altura de cada franja.	1 por zanja	Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.2	Cota del fondo.	1 por zanja	Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.3	Nivelación de la excavación.	1 por zanja	Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.	
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por zanja	Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.	
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por zanja	Existencia de lentejones o restos de edificaciones.	

FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por zanja	Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.	

ADV010 Vaciado hasta 2 m de profundidad en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada 87,97 m³ de los materiales excavados y carga a camión, incluso compactación.

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 por vértice del perímetro a excavar	Errores superiores al 2,5%. Variaciones superiores a ± 100 mm.	
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Cota del fondo.	1 por explanada	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.2	Nivelación de la explanada.	1 por explanada	Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.	
2.3	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por explanada	Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.	
2.4	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por explanada	Existencia de lentejones o restos de edificaciones.	

FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por explanada	Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.	

ADR010 Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y 9,95 m³ compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo manual con bandeja vibrante.

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	Superior a 20 cm.	

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Compactación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	Existencia de asientos.

ASA010 Arqueta a pie de bajante, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 40x40x50 9,00 Ud cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.

ASE	1	Replanteo de la arqueta.
-----	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Superficie de apoyo.	1 por unidad	Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Espesor.	1 por unidad	Inferior a 15 cm.
3.2		Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.		
	x	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Dimensiones interiores.	1 por unidad	Variaciones superiores al 10

FASE	5	Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1		Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	Entrega de tubos insuficiente. Fijación defectuosa. Falta de hermeticidad.

FASE	6	Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del codo de PVC en el dado de hormigón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1		Pendiente.	1 por unidad	Inferior al 2%.
6.2		Disposición y tipo de codo.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.3		Conexión y sellado del codo.	1 por unidad	Entrega de tubos insuficiente. Sellado de juntas defectuoso.

FASE	7	Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1		Acabado interior.	1 por unidad	Existencia de irregularidades.

FASE	8	Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1		Tapa de registro y sistema de cierre.	1 por unidad	Diferencias de medida entre el marco y la tapa. Falta de hermeticidad en el cierre.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

ASD010 Zanja drenante rellena con grava filtrante sin clasificar, en cuyo fondo se dispone un tubo 68,65 m ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado a lo largo de un arco de 220°, de 160 mm de diámetro.

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.	
------	---	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por zanja	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Anchura de la zanja.	1 por zanja	Inferior a 66 cm.
1.3	Profundidad y trazado.	1 por zanja	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por zanja	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Formación de la solera de hormigón.	
------	---	-------------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor.	1 por solera	Inferior a 10 cm.
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 por zanja	Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	4	Montaje e instalación de la tubería.	
------	---	--------------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Pendiente.	1 por zanja	Inferior al 0,50%.

FASE	5	Ejecución del relleno envolvente.	
------	---	-----------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por zanja	Inferior a 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

PRUEBAS DE SERVICIO

Circulación de la red.		
Normativa de aplicación	NTE-ASD. Acondicionamiento del terreno. Saneamiento: Drenajes y avenamientos	

ANE010 Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra 125,67 m² caliza, Ø40/70 mm, compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	Superior a 20 cm.	
1.2	Espesor del encachado.	1 por encachado	Inferior a 20 cm.	
1.3	Granulometría de las gravas.	1 por encachado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Compactación y nivelación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	Existencia de asientos.	
2.2	Planeidad.	1 por encachado	Irregularidades superiores a 20 mm, medidas con regla de 3 m en cualquier posición.	

CRL010 Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido con cubilote, de 10 cm de espesor. 153,98 m²

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas.	1 cada 250 m ² de superficie	Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.	

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Espesor de la capa de hormigón de limpieza.	1 cada 250 m ² de superficie	Inferior a 10 cm.	
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.	

FASE	3	Coronación y enrase del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.	

ECM010 Muro de mampostería ordinaria a dos caras vistas de piedra caliza, colocada con mortero. 13,98 m³

FASE	1	Replanteo del muro.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Espesor del muro.	1 por muro	Variaciones superiores a ± 20 mm.	

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.	
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	Superior a 4 m.	
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.	

FASE	3	Colocación de los mampuestos sobre la capa de mortero.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Recibido de piedras.	1 cada 50 m ² de muro y no menos de 1 por planta	Ausencia de mortero en las juntas. No se ha extendido el mortero en toda la profundidad de las juntas.	
3.2	Trabazón.	1 cada 10 m ² de muro	El muro ha quedado dividido en hojas en el sentido del espesor. Más de tres aristas han concurrido en un mismo vértice.	

FASE	4	Tanteo con regla y plomada, rectificando su posición mediante golpeo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Desplome.	1 cada 10 m ² de muro y no menos de 1 por planta	Desplome superior a 2 cm en una planta.	

FASE	5	Refino, rejuntado y rehundido con hierro.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Enrase.	1 cada 10 m ² de muro y no menos de 1 por planta	El muro no se ha enrasado espesor, cada 1,5 m de altura.	

EFY010 Reparación de fisuras en estructura de fábrica de ladrillo cerámico mediante el sellado de 103,33 m² juntas y fisuras con mortero bastardo de cemento CEM II/A-P 32,5 R, cal y arena; tipo M-2,5; previo repicado y saneado de la fábrica en elementos inestables.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acopio.	1 por muro	No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. Se han vertido en el exterior del recinto.	

EHE010 Losa de escalera, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con bomba, acero UNE-EN 10080 3,90 m² B 500 S, 18 kg/m², e=15 cm, encofrado de madera, con peldaño de hormigón.

FASE	1	Montaje del encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado del conjunto.	1 por losa	Desplome superior a 0,5 cm/m.
1.2	Resistencia y rigidez.	1 por losa	Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.
1.3	Limpieza.	1 por losa	Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
1.4	Estanqueidad.	1 por losa	Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.
1.5	Disposición y características del sistema de apuntalamiento.	1 por losa	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de las armaduras con separadores homologados.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por losa	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.2	Separación entre armaduras.	1 por losa	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.3	Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes.	1 por losa	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.4	Recubrimientos.	1 por losa	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.	1 por losa	Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón.	
3.2	Espesor de la losa.	1 por losa	Inferior a 15 cm.	
3.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por lote	Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.	

FASE	4	Curado del hormigón.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.		1 por losa	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Desencofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Periodo mínimo de desencofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 por losa	Presencia en su superficie de fisuras o coqueas con afloramiento de áridos o armaduras.
5.3	Flechas y contraflechas.	1 por losa	Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.

EHV010 Viga descolgada de hormigón armado, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con bomba, 3,76 m³ acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 150 kg/m³, encofrado de madera, en planta de hasta 3 m de altura libre.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas	1 cada 250 m² de planta	Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.2	Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.	1 cada 250 m² de planta	Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.3	Replanteo de ejes de vigas.	1 cada 250 m² de planta	Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.

FASE	2	Montaje del encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Planeidad de los tableros.	1 cada 250 m² de planta	Variaciones superiores a ±5 mm/m.
2.2	Resistencia y rigidez.	1 cada 250 m² de planta	Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.
2.3	Limpieza.	1 cada 250 m² de planta	Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
2.4	Estanqueidad.	1 cada 250 m² de planta	Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.
2.5	Disposición y características del sistema de apuntalamiento.	1 cada 250 m² de planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación de las armaduras con separadores homologados.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 250 m ² de planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Separación entre armaduras y separación entre cercos.	1 cada 250 m ² de planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes.	1 cada 250 m ² de planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.4	Separadores y recubrimientos.	1 cada 250 m ² de planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de planta	Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón.
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de planta	Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	5	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m ² de planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Desencofrado.
------	---	---------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Periodo mínimo de desencofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 250 m ² de planta	Presencia en su superficie de fisuras o coqueras con afloramiento de áridos o armaduras.
6.3	Flechas y contraflechas.	1 cada 250 m ² de planta	Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.
6.4	Combas laterales.	1 cada 250 m ² de planta	Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.

EH1010 Forjado sanitario con encofrado perdido de piezas de polipropileno reforzado, de 20+4 cm de canto, hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con bomba; acero UNE- 125,67 m² EN 10080 B 500 S, cuantía 3 kg/m²; mallazo ME 15x15, Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,2

FASE	1	Replanteo de las piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Geometría de la planta, voladizos y zonas de espesor variable.	1 cada 250 m² de forjado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Situación de huecos, juntas estructurales y discontinuidades.	1 cada 250 m² de forjado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Disposición de los diferentes elementos que componen el forjado.	1 cada 250 m² de forjado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Montaje del encofrado auxiliar de madera.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Limpieza.	1 cada 250 m² de forjado	Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.	
2.2	Resistencia y rigidez.	1 cada 250 m² de forjado	Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.	
2.3	Disposición y características del sistema de apuntalamiento.	1 cada 250 m² de forjado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.4	Estanqueidad.	1 cada 250 m² de forjado	Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.	

FASE	3	Realización de los orificios de paso.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Replanteo de manguitos pasamuros y huecos para paso de instalaciones.	1 cada 250 m² de forjado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	4	Colocación de la armadura.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 250 m² de forjado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Separación entre armaduras y separación entre cercos.	1 cada 250 m² de forjado	Variaciones superiores al 10%.
4.3	Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes.	1 en general	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.4	Disposición y solapes del mallazo.	1 en general	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.5	Recubrimientos.	1 en general	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.	1 cada 250 m² de forjado	Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón.
5.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m² de forjado	Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
5.3	Situación de juntas estructurales.	1 cada 250 m² de forjado	Falta de independencia de los elementos en juntas estructurales.
5.4	Juntas de retracción, en hormigonado continuo	1 cada 250 m² de forjado	Separación superior a 16 m, en cualquier dirección

FASE	6	Regleado y nivelación de la capa de compresión.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 cada 250 m² de forjado	Variaciones superiores a 10 mm por exceso o 5 mm por defecto.
6.2	Planeidad.	1 cada 250 m² de forjado	Variaciones superiores a ±20 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	7	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m² de forjado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	8	Desencofrado de los elementos de madera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Periodo mínimo de desencofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
8.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 250 m² de forjado	Presencia en su superficie de fisuras o coqueas con afloramiento de áridos o armaduras.
8.3	Flechas y contraflechas.	1 cada 250 m² de forjado	Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.

EMV110 Viga de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 10x20 a 12x25 cm de sección y hasta 5 m de longitud, clase resistente GL-24h y protección de la madera con clase de penetración P1 y P2, trabajada en taller. 10,46 m³

FASE	1	Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de las vigas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Luz del vano.	1 cada 10 vigas	Variaciones superiores a ± 20 mm.	

FASE	2	Colocación y fijación provisional de la viga.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Separación a superficies contiguas.	1 cada 10 vigas	Inferior a 1,5 cm.

FASE	3	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Nivelación.	1 cada 10 vigas	Variaciones superiores a ± 20 mm.

FASE	4	Comprobación final del aplomado y de los niveles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Combadura medida en el punto medio del vano.	1 cada 10 vigas	Superior a 1/500 de la longitud del vano.

EWA010 Apoyo elastomérico laminar rectangular, compuesto por láminas de neopreno, sin armar, de 54,00 Ud 200x200 mm de sección y 30 mm de espesor, tipo F, para apoyos estructurales elásticos, colocado sobre base de nivelación incluida en el precio.

FASE	1	Replanteo de ejes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 10 unidades	Variaciones superiores a ± 5 mm.

FCY010 Carpintería de aluminio, lacado imitación madera, para conformado de ventana abisagrada 5,00 Ud oscilobatiente de apertura hacia el interior "CORTIZO", de 75x110 cm, sistema Cor-Clásica CC Canal Cortizo, "CORTIZO", formada por una hoja y con premarco. Compacto in

FASE	1	Colocación del premarco.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Recibido de las patillas.	1 cada 10 unidades	Falta de empotramiento. Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero. No se ha protegido el cerco con lana vinílica o acrílica.
1.2	Número de fijaciones laterales.	1 cada 25 unidades	Inferior a 2 en cada lateral.

FASE	2	Colocación de la carpintería.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	3	Ajuste final de la hoja.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	4	Sellado de juntas perimetrales.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.		
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras	

FCY010b Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana abisagrada 2,00 Ud practicable de apertura hacia el interior "CORTIZO", de 120x120 cm, sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

FASE	1	Colocación del premarco.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Recibido de las patillas.	1 cada 10 unidades	Falta de empotramiento. Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero. No se ha protegido el cerco con lana vinílica o acrílica.
1.2	Número de fijaciones laterales.	1 cada 25 unidades	Inferior a 2 en cada lateral.

FASE	2	Colocación de la carpintería.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	3	Ajuste final de las hojas.
------	---	----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	4	Sellado de juntas perimetrales.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

FCY010c Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana abisagrada 1,00 Ud practicable de apertura hacia el interior "CORTIZO", de 60x120 cm, sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico y con premarco.

FCY010d Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana abisagrada practicable de apertura hacia el interior "CORTIZO", de 100x125 cm, sistema Cor-Galicia 1,00 Ud Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico y con premarco.

FASE	1	Colocación del premarco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Recibido de las patillas.	1 cada 10 unidades	Falta de empotramiento. Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero. No se ha protegido el cerco con lana vinílica o acrílica.
1.2	Número de fijaciones laterales.	1 cada 25 unidades	Inferior a 2 en cada lateral.

FASE	2	Colocación de la carpintería.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	Desplome superior a 0,2 cm/m.	
2.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	Variaciones superiores a ±2 mm.	

FASE	3	Ajuste final de la hoja.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.	

FASE	4	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

FCY010e Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de fijo "CORTIZO" de 70x545 1,00 Ud cm, sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico y con premarco.

FASE	1	Colocación del premarco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Recibido de las patillas.	1 cada 10 unidades	Falta de empotramiento. Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero. No se ha protegido el cerco con lana vinílica o acrílica.
1.2	Número de fijaciones laterales.	1 cada 25 unidades	Inferior a 2 en cada lateral.

FASE	2	Colocación de la carpintería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	3	Ajuste final de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	4	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FCY010f Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta abisagrada practicable de 1,00 Ud apertura hacia el interior "CORTIZO", de 77x205 cm, sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico y con premarco.

FCY010g Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta abisagrada practicable de apertura hacia el interior "CORTIZO", de 130x205 cm, sistema Cor-Galicia Premium 2,00 Ud Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico y con premarco.

FCY010h Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta abisagrada practicable de apertura hacia el interior "CORTIZO", de 140x210 cm, sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera 4,00 Ud provista de rotura de puente térmico y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

FASE	1	Colocación del premarco.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Recibido de las patillas.	1 cada 10 unidades	Falta de empotramiento. Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero. No se ha protegido el cerco con lana vinílica o acrílica.
1.2	Número de fijaciones laterales.	1 cada 25 unidades	Inferior a 2 en cada lateral.

FASE	2	Colocación de la carpintería.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	3	Ajuste final de las hojas.
------	---	----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	4	Sellado de juntas perimetrales.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

FCY010i Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta abisagrada practicable 3,00 Ud de apertura hacia el interior "CORTIZO", de 90x210 cm, sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

FCY010j Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta abisagrada practicable de apertura hacia el interior "CORTIZO", de 120x210 cm, sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. 1,00 Ud

FASE	1	Colocación del premarco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Recibido de las patillas.	1 cada 10 unidades	Falta de empotramiento. Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero. No se ha protegido el cerco con lana vinílica o acrílica.
1.2	Número de fijaciones laterales.	1 cada 25 unidades	Inferior a 2 en cada lateral.

FASE	2	Colocación de la carpintería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	3	Ajuste final de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	4	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

FDD020 Barandilla recta de fachada de 90 cm de altura compuesto por un vidrio laminar incoloro de 8,05 m 6+6 mm sustentado inferiormente por un perfil en U de dimensiones 100 x 100 mm con banda elástica y atornillado con pernos químicos al forjado. Incluso costes indirectos. Marca CORTIZO.

FDD020b Barandilla recta de fachada de 90 cm de altura de madera encolada laminada, formada 6,30 m por montantes de perfil rectangular 30x100mm con una separación de 10 cm entre ellos y pasamanos de escuadría recta de 100x50 mm.

FASE	1	Aplomado y nivelación.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Aplomado del conjunto.	1 por planta en cada barandilla diferente	Desplome superior a 0,5 cm.
1.2		Altura y aberturas.	1 cada 15 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Resolución de las uniones de la barandilla al paramento.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Uniones atornilladas.	1 por planta en cada barandilla diferente	No se han apretado suficientemente los tornillos o tuercas.

FRV010 Vierteaguas de chapa de aluminio lacado en color, con 60 micras de espesor mínimo de película 11,25 m seca, espesor 1,5 mm, desarrollo 30 cm.

FASE	1	Replanteo de las piezas en el hueco o remate.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Vuelo del vierteaguas sobre el plano del paramento.	1 cada 10 vierteaguas	Inferior a 2 cm.

FASE	2	Colocación y fijación de las piezas metálicas, niveladas y aplomadas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Nivelación.	1 cada 10 vierteaguas	Variaciones superiores a ± 2 mm/m.
2.2		Pendiente.	1 cada 10 vierteaguas	Inferior a 10°.
2.3		Entrega lateral con la jamba.	1 cada 10 vierteaguas	Inferior a 2 cm.

FASE	3	Sellado de juntas y limpieza del vierteaguas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Sellado.	1 cada 10 vierteaguas	Discontinuidad u oquedades en el sellado de las juntas.

FVC010 Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA 24,45 m² ARAGONESA", Sonor 6+6/6/4 LOW.S, con calzos y sellado continuo.

FASE	1	Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Colocación de calzos.	1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta	Ausencia de algún calzo. Colocación incorrecta. Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Sellado final de estanqueidad.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la silicona.	1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta	Existencia de discontinuidades o agrietamientos. Falta de adherencia con los elementos del acristalamiento.

FZA010 Limpieza en seco de fachada de fábrica de mampostería en estado de conservación 221,27 m² regular, mediante cepillado manual con cepillo blando de raíces, considerando un grado de complejidad medio.

FASE	1	Retirada y acopio de los restos generados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 en general	No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. Se han vertido en el exterior del recinto.

PPM010 Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, 5,00 Ud barnizada en taller, de sapeli rameado, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli rameado de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli rameado de 70x10 mm.

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número de pernios o bisagras.	1 cada 10 unidades	Menos de 3.
1.2	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 10 unidades	Superior a 0,3 cm.
2.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	Separación variable en el recorrido de la hoja.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

PDB020 Pasamanos de madera de sapeli para barnizar, de 65x70 mm de sección, para escalera recta de un 7,20 m tramo.

FASE	1	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado y nivelación.	1 por planta en cada pasamanos diferente	Variaciones superiores a ± 5 mm.
1.2	Altura.	1 cada 15 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación mediante atornillado en obra de fábrica.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones atornilladas.	1 por planta en cada pasamanos diferente	No se han apretado suficientemente los tornillos o tuercas.

PEH010 Puerta de entrada de 203x82,5x4 cm, hoja de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, 1,00 Ud de iroko, con moldura recta; precerco de pino país de 130x40 mm; galces de MDF rechapado de iroko de 130x20 mm; tapajuntas de MDF rechapado de iroko de 70x10 mm.

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número de pernios o bisagras.	1 cada 10 unidades	Menos de 3.
1.2	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 10 unidades	Superior a 0,3 cm.
2.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	Separación variable en el recorrido de la hoja.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

RDM010b Entramado autoportante de tablero de fibras de madera y resinas cementosa, VIROC, 145,63 m² de media densidad MDF sin recubrimiento.

FASE	1	Replanteo de los rastreles del entramado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Fijación de los rastreles.	1 por estancia	No se han clavado al menos 1,5 cm, perpendicularmente a la superficie soporte.

FASE	2	Colocación sobre el entramado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Aplomado de la cara vista del enrastrelado.	1 por estancia	Variaciones superiores al 1,5%.	
2.2	Colocación.	1 por estancia	Los bordes longitudinales de algún tablero no coinciden con los ejes de dos rastreles. Separación entre dos rastreles consecutivos superior a 45 cm. Ausencia de rastreles en los extremos de	
2.3	Encuentro de las piezas de una línea de rastreles.	1 por estancia	Separación inferior a 2 cm.	

ILI001 Registro de terminación de red, formado por dos cajas de plástico comunicadas entre sí, una caja 9,00 Ud para los servicios de STDP y TBA, y la otra para RTV.

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Distancia al suelo.	1 por unidad	Inferior a 20 cm. Superior a 230 cm.	

IAA036 Antena parabólica Off-Set fija formada por reflector parabólico, de acero electrozincado, de 60 1,00 Ud cm de diámetro, con convertor LNB universal.

FASE	1	Colocación de la antena.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación de la antena.	1 por unidad	Separación entre antenas inferior a 1 m. Separación entre conjuntos de antenas inferior a 5 m.	
1.2	Colocación del convertor LNB.	1 por unidad	Sujeción deficiente.	

ICQ010 Caldera para la combustión de astillas, potencia nominal de 22,0 a 101,0 kW, con sistema de 1,00 Ud elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula reguladora y bomba de circulación TOP S40/7, regulador de tiro de 200 mm de diámetro, limitador térmico de seguridad.

FASE	1	Replanteo mediante plantilla.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Presentación de los elementos.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Número y tipo.	1 por unidad	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	

FASE	3	Montaje de la caldera y sus accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.2	Accesorios.	1 por unidad	Ausencia de algún accesorio necesario para su correcto funcionamiento.

FASE	4	Conexión con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión hidráulica.	1 por unidad	Conexión defectuosa. Falta de estanqueidad.
4.2	Conexión de los cables.	1 por unidad	Falta de sujeción o de continuidad.
4.3	Conexión del conducto de evacuación de los productos de la combustión.	1 por unidad	Transmite esfuerzos a la caldera.

ICZ006 Termostato de zona modelo Tacto Cable Z6 Superficie Gris "AIRZONE".

8,00 Ud

FASE	1	Colocación, fijación y conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por instalación	Ausencia de al menos un termostato por instalación.
1.2	Conexión a la placa central.	1 por unidad	No se ha realizado mediante una conexión de 4 hilos.

IEP020 Toma de tierra independiente de profundidad, método jabalina, con un electrodo de acero cobreado de 2 m de longitud. 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Hincado del electrodo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 por electrodo	Insuficiente.

FASE	3	Colocación de la arqueta de registro.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación.	1 por arqueta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Accesibilidad.	1 por arqueta	Difícilmente accesible.

FASE	4	Conexión del electrodo con la línea de enlace.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión del cable.	1 por electrodo	Falta de sujeción o de continuidad. Ausencia del dispositivo adecuado.
4.2	Tipo y sección del conductor.	1 por conductor	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Relleno de la zona excavada.	
------	---	------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Aditivos.	1 por unidad	Ausencia de aditivos.

FASE	6	Conexión a la red de tierra.	
------	---	------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Puente de comprobación.	1 por unidad	Conexión defectuosa a la red de tierra.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.	
Normativa de aplicación	GUIA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

IEC010 Caja de protección y medida CPM2-E4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, 1,00 Ud instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

FASE	1	Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la hornacina.	1 por unidad	Insuficientes.
1.3	Situación de las canalizaciones de entrada y salida.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Número y situación de las fijaciones.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Puntos de fijación.	1 por unidad	Sujeción insuficiente.

FASE	3	Colocación de tubos y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conductores de entrada y de salida.	1 por unidad	Tipo incorrecto o disposición inadecuada.

FASE	4	Conexión.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión de los cables.	1 por unidad	Falta de sujeción o de continuidad.

IEC020 Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas 7,00 Ud para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, esquema 2.

FASE	1	Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Dimensiones de la hornacina.	1 por unidad	Insuficientes.
1.3		Situación de las canalizaciones de entrada y salida.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4		Número y situación de las fijaciones.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación del marco.		
------	---	---------------------	--	--

		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Puntos de fijación.	1 por unidad	Sujeción insuficiente.

FASE	3	Colocación de tubos y piezas especiales.		
------	---	--	--	--

		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Conductores de entrada y de salida.	1 por unidad	Tipo incorrecto o disposición inadecuada.

FASE	4	Conexionado.		
------	---	--------------	--	--

		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Conexión de los cables.	1 por unidad	Falta de sujeción o de continuidad.

IEL010 Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de 12,70 m cobre, RZ1-K (AS) 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro.

FASE	1	Replanteo y trazado de la zanja.		
------	---	----------------------------------	--	--

		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Trazado de la zanja.	1 por zanja	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Dimensiones de la zanja.	1 por zanja	Insuficientes.

FASE	2	Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo.		
------	---	---	--	--

		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Espesor, características y planeidad.	1 por línea	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación del tubo en la zanja.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Tipo de tubo.	1 por línea	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.2	Diámetro.	1 por línea	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.3	Situación.	1 por línea	Profundidad inferior a 60 cm.	

FASE	4	Tendido de cables.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Sección de los conductores.	1 por línea	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
4.2	Colores utilizados.	1 por línea	No se han utilizado los colores reglamentarios.	

FASE	5	Conexión de cables.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Conexión de los cables.	1 por línea	Falta de sujeción o de continuidad.	

FASE	6	Ejecución del relleno envolvente.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Características, dimensiones, y compactado.	1 por línea	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

IEI015 Red eléctrica de distribución interior con electrificación elevada, con las siguientes estancias: acceso, 1,00 Ud vestíbulo, 3 pasillos, escalera, comedor, 6 dormitorios dobles, dormitorio sencillo, 3 baños, 4 aseos, cocina, 2 terrazas, compuesta de: cuadro general de mando y protección; cuadro individual de mando y protección para cada habitación; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector: C1, C2, C3, C4, C5, 2 C6, del tipo C1, 2 C7, del tipo C2, C12 del tipo C5, 1 circuito para alumbrado exterior; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco).

FASE	1	Replanteo y trazado de conductos.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por tubo	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Dimensiones.	1 por vivienda	Insuficientes.	
1.3	Volúmenes de protección y prohibición en locales húmedos.	1 por vivienda	No se han respetado.	

FASE	2	Colocación de la caja para el cuadro.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 por caja	Dimensiones insuficientes.
2.3	Conexiones.	1 por caja	Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.
2.4	Enrasado de la caja con el paramento.	1 por caja	Falta de enrase.
2.5	Fijación de la caja al paramento.	1 por caja	Insuficiente.

FASE	3	Montaje de los componentes.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Montaje y disposición de elementos.	1 por elemento	Orden de montaje inadecuado. Conductores apelmazados y sin espacio de reserva.	
3.2	Número de circuitos.	1 por elemento	Ausencia de identificadores del circuito servido.	
3.3	Situación y conexionado de componentes.	1 por elemento	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	4	Colocación y fijación de los tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Identificación de los circuitos.	1 por tubo	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Tipo de tubo protector.	1 por tubo	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.3	Diámetros.	1 por tubo	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.4	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por paso	Discontinuidad o ausencia de elementos flexibles en el paso.

FASE	5	Colocación de cajas de derivación y de empotrar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Número y tipo.	1 por caja	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Colocación.	1 por caja	Difícilmente accesible.
5.3	Dimensiones según número y diámetro de conductores.	1 por caja	Insuficientes.
5.4	Conexiones.	1 por caja	Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.
5.5	Tapa de la caja.	1 por caja	Fijación a obra insuficiente. Falta de enrase con el paramento.
5.6	Empalmes en las cajas.	1 por caja	Empalmes defectuosos.

FASE	6	Tendido y conexionado de cables.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Identificación de los conductores.	1 por tubo	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
6.2	Secciones.	1 por conductor	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
6.3	Conexión de los cables.	1 por vivienda	Falta de sujeción o de continuidad.	
6.4	Colores utilizados.	1 por vivienda	No se han utilizado los colores reglamentarios.	

FASE	7	Colocación de mecanismos.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
7.1	Número y tipo.	1 por mecanismo	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
7.2	Situación.	1 por mecanismo	Mecanismos en volúmenes de prohibición en baños. Situación inadecuada.	
7.3	Conexiones.	1 por mecanismo	Entrega de cables insuficiente. Apriete de bornes insuficiente.	
7.4	Fijación a obra.	1 por mecanismo	Insuficiente.	

IFB005 Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo 20,15 m multicapa de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random (PP-RCT/PP-RCT/PP-R), Coestherm Hexa Multilayer Pipe "COES", de 75 mm de diámetro exterior, PN=20 atm.

FASE	1	Replanteo y trazado.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 20 m	No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de tubo y accesorios.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetros y materiales.	1 cada 20 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 20 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Separación entre soportes.	1 cada 20 m	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4	Uniones y juntas.	1 cada 20 m	Falta de resistencia a la tracción.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.		
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano	

IFC010 Preinstalación de contador general de agua de 1/2" DN 15 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta. 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado del soporte.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Colocación de elementos.	1 por unidad	Posicionamiento deficiente.

IFM005 Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random

istente a la temperatura/polipropileno copolímero random (PP-RCT/PP-RCT/PP-R), Coestherm 5,40 m
Hexa Multilayer Pipe "COES", de 32 mm de diámetro exterior, PN=20 atm.

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales. Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Pasatubos en muros y foriados.	1 cada 10 m de tubería	Ausencia de pasatubos. Holgura insuficiente.	
2.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	
2.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	
2.4	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.5	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	Falta de resistencia a la tracción.	

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

IFI005 Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo 25,20 m multicapa de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random (PP-RCT/PP-RCT/PP-R), Coestherm Hexa Multilayer Pipe "COES", de 16 mm de diámetro exterior, PN=20 atm.

IFI005b Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo 38,90 m multicapa de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random (PP-RCT/PP-RCT/PP-R), Coestherm Hexa Multilayer Pipe "COES", de 25 mm de diámetro exterior, PN=20 atm.

IFI005c Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo 18,85 m multicapa de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random (PP-RCT/PP-RCT/PP-R), Coestherm Hexa Multilayer Pipe "COES", de 40 mm de diámetro exterior, PN=20 atm.

IFI005d Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo 22,05 m multicapa de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random (PP-RCT/PP-RCT/PP-R), Coestherm Hexa Multilayer Pipe "COES", de 50 mm de diámetro exterior, PN=20 atm.

FASE	1	Replanteo y trazado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales. La tubería de agua caliente se ha colocado por debajo de la tubería de agua fría, en un mismo plano vertical. Distancia entre tuberías de agua fría y de agua caliente inferior a 4 cm. Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Alineaciones.	1 cada 10 m	Desviaciones superiores al 2%.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de tubo y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetros y materiales.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	Falta de resistencia a la tracción.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

IFW010b Válvula de asiento de polipropileno copolímero random (PP-R), "COES", de 25 mm de diámetro, 20,00 Ud con maneta y embellecedor de acero inoxidable.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	Variaciones superiores a ± 30 mm. Difícilmente accesible.

FASE	2	Conexión de la válvula a los tubos.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.	1 cada 10 unidades	Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.

III100 Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W, 51,00 Ud modelo LD-DL/E-71 LED 3x1W "L&D".

IIX005 Iluminación exterior de luz LED solar para su colocación en zonas ajardinadas. 60,00 Ud

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	Variaciones superiores a ± 20 mm.

FASE	2	Montaje, fijación y nivelación.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	Fijación deficiente.

FASE	3	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones de cables.	1 cada 10 unidades	Conexiones defectuosas a la red de alimentación eléctrica. Conexiones defectuosas a la línea de tierra.

FASE	4	Colocación de lámparas y accesorios.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Número de lámparas.	1 cada 10 unidades	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IOD002 Detector óptico de humos y térmico convencional, de ABS color blanco, modelo DOHT2 "GOLMAR". 10,00 Ud

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por unidad	Se ha ubicado cerca de rejillas de impulsión de aire. Se ha ubicado en lugares con frecuentes corrientes de aire o próximos a fuentes de	

IOA010 Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes. 11,00 Ud

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación de las luminarias.	1 por garaje	Inexistencia de una luminaria en cada puerta de salida y en cada posición en la que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.	
1.2	Altura de las luminarias.	1 por unidad	Inferior a 2 m sobre el nivel del suelo.	

IOX010 Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor. 3,00 Ud

FASE	1	Replanteo de la situación del extintor.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Altura de la parte superior del extintor	1 por unidad	Superior a 1,70 m sobre el nivel del suelo.	

ISB010 Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. 10,00 m

FASE	1	Replanteo y trazado de la bajante.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	No se han respetado.	

FASE	2	Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.2		Separación entre soportes.	1 cada 10 m	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.3		Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.4		Uniones y juntas.	1 cada 10 m	Falta de resistencia a la tracción.

FASE	4	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Limpieza.	1 cada 10 m	Existencia de restos de suciedad.
4.2		Estanqueidad.	1 cada 10 m	Falta de estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.			
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad		

ISB020 Bajante circular de cobre, de Ø 80 mm y 0,60 mm de espesor.

15,30 m

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3		Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	No se han respetado.

FASE	2	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Marcado de la situación de las abrazaderas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Situación.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2		Distancia entre abrazaderas.	1 cada 10 m	Superior a 150 cm.

FASE	4	Fijación de las abrazaderas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Disposición, tipo y número.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Montaje del conjunto, empezando por el extremo superior.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Piezas de remate.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Desplome.	1 cada 10 m	Superior al 1%.

FASE	6	Resolución de las uniones entre piezas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Limpieza.	1 cada 10 m	Existencia de restos de suciedad.
6.2	Junta.	1 por junta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. Colocación irregular.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.		
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad	

ISC010 Canalón circular de cobre, de desarrollo 280 mm y 0,60 mm de espesor.

50,30 m

FASE	1	Replanteo y trazado del canalón.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Longitud del tramo.	1 cada 20 m	Superior a 10 m.
1.3	Distancia entre bajantes.	1 cada 20 m	Superior a 20 m.

FASE	2	Colocación y sujeción de abrazaderas.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Distancia entre abrazaderas.	1 cada 20 m	Superior a 50 cm.

FASE	3	Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pendientes.	1 cada 20 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Empalme de las piezas.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Solape.	1 cada 20 m	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

ISD005f Red de pequeña evacuación, insonorizada y resistente al fuego, colocada superficialmente, de PVC, serie B, sistema AR "ADEQUA", de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. 28,80 m

ISD005e Red de pequeña evacuación, insonorizada y resistente al fuego, colocada superficialmente, de PVC, serie B, sistema AR "ADEQUA", de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. 0,70 m

ISD005g Red de pequeña evacuación, insonorizada y resistente al fuego, colocada superficialmente, de PVC, serie B, sistema AR "ADEQUA", de 110 mm de diámetro, unión con junta elástica. 4,25 m

FASE	1	Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Disposición, tipo y número de bridas o ganchos de sujeción.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.2	Pendientes.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Pasatubos en muros y foriados.	1 cada 10 m de tubería	Ausencia de pasatubos. Holgura insuficiente.	
3.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	
3.4	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.5	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	Falta de resistencia a la tracción.	

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

NAA010 Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de calefacción, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 7 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor. 23,40 m

FASE	1	Colocación del aislamiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Colocación.	1 cada 50 m	Falta de continuidad. Solapes insuficientes.	

NAA020 Aislamiento acústico de bajante de 90 mm de diámetro, realizado con panel bicapa, de 3,9 mm de espesor; fijado con bridas. 10,00 m

FASE	1	Forrado de la bajante.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 cada 50 m	Falta de continuidad. Solapes insuficientes.

FASE	2	Sellado de juntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Juntas.	1 cada 50 m	Ausencia de cinta adhesiva.

NAF060 Aislamiento por el exterior en fachada de fábrica para revestir formado por panel rígido de 145,88 m² poliestireno extruido Polyfoam Revocos C3 SE 1250 "KNAUF INSULATION", de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 600x1250 mm y 50 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 200 kPa, colocado con mortero adhesivo y fijaciones mecánicas, para recibir la capa de regularización y la de acabado (no incluidas en este precio), en sistemas compuestos de aislamiento por el exterior (ETICS).

FASE	1	Colocación del aislamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplicación del adhesivo.	1 cada 100 m ²	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.2	Fijación de los paneles.	1 cada 100 m ²	Menos de 7 clavos por panel.
1.3	Colocación.	1 cada 100 m ²	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

NAP020 Aislamiento intermedio en entramados autoportantes de placas constituido por: panel 134,75 m² semirrígido de lana de roca, espesor 45 mm, densidad nominal 40 kg/m³ colocado entre montantes.

FASE	1	Corte y preparación del aislamiento a colocar entre los montantes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Encaje de paneles.	1 cada 100 m ²	Los paneles no superan al menos en 10 mm la distancia libre entre montantes.

NAO030 Aislamiento entre montantes en trasdosado de placas (no incluidas en este precio), 194,99 m² formado por panel de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, sin revestimiento, de 45 mm de espesor.

FASE	1	Corte y preparación del aislamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Encaje de paneles.	1 cada 100 m ²	Los paneles no superan al menos en 10 mm la distancia libre entre montantes.

NAL030 Aislamiento térmico y acústico de suelos flotantes formado por panel rígido de poliestireno 149,45 m² expandido elastificado, según UNE-EN 13163, de superficie lisa y mecanizado lateral machihembrado, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,3 (m²K)/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).

FASE	1	Limpieza y preparación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 cada 100 m ²	Presencia de humedad.
1.2	Limpieza.	1 cada 100 m ²	Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Colocación del aislamiento sobre el forjado.	
------	---	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación.	1 cada 100 m ²	Falta de continuidad. No se ha cubierto completamente la superficie del forjado.
2.2	Encuentros con los elementos verticales.	1 cada 100 m ²	Ausencia de desolidarización perimetral. Falta de continuidad de la desolidarización perimetral.

FASE	3	Colocación del film de polietileno.	
------	---	-------------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sellado de juntas.	1 cada 100 m ²	Falta de continuidad.

NAN010 Aislamiento acústico formado por lámina estratificada compacta, con velo fibroso en ambas 26,61 m² caras en placas de 100x75 cm y 4 mm de espesor, colocado sobre pavimento existente y preparado para recibir directamente el suelo cerámico o de piedra natural (no incluido en este precio).

FASE	1	Colocación del aislamiento.	
------	---	-----------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 cada 100 m ²	Formación de bolsas de aire en el suelo.
1.2	Juntas.	1 cada 100 m ²	Ausencia de cinta adhesiva.

NIM040 Drenaje de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, con lámina drenante 54,86 m² nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), Fondaline Geotextil 500 "ONDULINE", con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604, capacidad de drenaje 5 l/(s·m) y masa nominal 0,7 kg/m², sujeta al muro previamente impermeabilizado mediante fijaciones mecánicas, Fondaline y rematado superiormente con perfil metálico.

FASE	1	Colocación de la lámina drenante y filtrante.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre fijaciones.	1 cada 100 m ²	Superior a 50 cm.
1.2	Disposición del geotextil.	1 cada 100 m ²	No se ha colocado en contacto con el terreno.

NIG030 Impermeabilización de galerías y balcones sobre espacios no habitables, realizada con 23,71 m² lámina impermeabilizante flexible tipo EVAC, compuesta de una doble hoja de poliolefina termoplástica con acetato de vinil etileno, con ambas caras revestidas de fibras de poliéster no tejidas, de 0,52 mm de espesor y 335 g/m², fijada con adhesivo cementoso mejorado C2 E, al soporte de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra, con espesor medio de 4 cm y pendiente del 1% al 5%, acabado fratasado.

FASE	1	Limpieza del supradós del forjado.	
------	---	------------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Limpieza.	1 en general	Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Limpieza y preparación de la superficie en la que han de aplicarse las láminas.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza.	1 en general	Existencia de restos de suciedad.

FASE	3	Colocación de la impermeabilización.	
------	---	--------------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición de las láminas.	1 cada 100 m ²	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.2	Longitud de los solapes longitudinales y transversales.	1 cada 100 m ²	Inferior a 8 cm.

NIH100 Impermeabilización en paramentos verticales y horizontales de ducha de obra mediante 7,00 Ud sistema Dry50 Sumiblanco "REVESTECH", para ducha de 800x800 mm, formado por sumidero sifónico de PVC de 82 mm de altura y salida horizontal de 40 mm de diámetro, rejilla para empotrar de acero inoxidable de 110x110 mm, lámina impermeabilizante flexible tipo EVAC de 1200x1200 mm, fijada al soporte con adhesivo cementoso mejorado C2 E, preparada para recibir directamente el revestimiento (no incluido en este precio), y complementos.

FASE	1	Colocación de las láminas.	
------	---	----------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Disposición de las láminas.	1 por unidad	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.2	Longitud de los solapes longitudinales y transversales.	1 por unidad	Inferior a 8 cm.

QTF030 Cubierta inclinada de placas asfálticas Onducober 95 (10 ondas) "ONDULINE", de perfil 91,05 m² ondulado y color marfil, con una pendiente mayor del 10%.

FASE	1	Corte, preparación y colocación de las placas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Solapes.	1 cada 100 m ² y no de 1 menos por faldón	Variaciones superiores a 20 mm por defecto.	
1.2	Orden de colocación y disposición.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	

FASE	2	Fijación mecánica de las placas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Número y situación de los tornillos y elementos de fijación.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	
2.2	Estanqueidad de la fijación.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	Falta de estanqueidad.	

QTT210 Cubierta inclinada con una pendiente media del 52%, compuesta de: formación de pendientes: 40,30 m² panel sándwich para cubiertas, modelo TDcH/10-40-19 "THERMOCHIP", compuesto de: cara exterior de tablero de aglomerado hidrófugo de 19 mm de espesor, núcleo aislante de poliestireno extruido Styrofoam IBF de 40 mm de espesor, cara interior de friso de DM hidrófugo de 10 mm de espesor, chapado con castaño, sobre entramado estructural (no incluido en este precio); cobertura: teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo; fijada con tornillos rosca-chapa sobre rastreles metálicos.

QTT210b Cubierta inclinada con una pendiente media del 44%, compuesta de: formación de pendientes: panel sándwich para cubiertas, modelo TDcH/10-40-19 "THERMOCHIP", compuesto de: cara exterior de tablero de aglomerado hidrófugo de 19 mm de espesor, núcleo aislante de poliestireno extruido Styrofoam IBF de 40 mm de espesor, cara interior de friso de DM hidrófugo de 10 mm de espesor, chapado con castaño, sobre entramado estructural (no incluido en este precio); cobertura: teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo; fijada con tornillos rosca-chapa sobre rastreles metálicos. 50,75 m²

FASE	1	Fijación del enrastrelado a intervalos regulares.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Rastrel del alero.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	No tiene la altura necesaria para mantener la pendiente de las tejas.	

FASE	2	Fijación de las tejas sobre los rastreles con tornillos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de las tejas.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por faldón	La separación libre de paso de agua entre cobijas no está comprendida entre 3 y 5 cm.
2.2	Solape de las tejas.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por faldón	Inferior a 7 cm. Superior a 15 cm.
2.3	Colocación de las piezas de caballete.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por faldón	Solape inferior a 15 cm. Solape sobre la última hilada inferior a 5 cm.
2.4	Limahoyas.	1 por limahoya	Las tejas no sobresalen 5 cm, aproximadamente, sobre la limahoya. Separación entre las piezas del tejado de los dos faldones inferior a 20 cm.

QTY010 Retejado de cobertura en cubierta inclinada, sustituyendo las tejas deterioradas por teja 135,75 m² cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo recibida con mortero de cemento M-2,5.

FASE	1	Colocación de las tejas recibidas con mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de las tejas.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por faldón	La separación libre de paso de agua entre cobijas no está comprendida entre 3 y 5 cm. No se han recibido las tejas con mortero, al menos cada cinco hiladas.
1.2	Solape de las tejas.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por faldón	Variaciones superiores a ±5 mm.
1.3	Colocación de las piezas de caballete.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por faldón	Solape inferior a 15 cm. Solape sobre la última hilada inferior a 5 cm.
1.4	Limahoyas.	1 por limahoya	Las tejas no sobresalen 5 cm, aproximadamente, sobre la limahoya. Separación entre las piezas del tejado de los dos faldones inferior a 20 cm.

QRF020 Forrado de conductos de instalaciones en cubierta inclinada, mediante fábrica de 1/2 pie de 1,00 Ud espesor de ladrillo cerámico hueco para revestir, de 0,09 m² de sección y 2,7 m de altura.

FASE	1	Colocación y aplomado de miras de referencia.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.	
1.2	Colocación de las miras.	1 en general	Ausencia de miras en cualquier esquina.	

FASE	2	Colocación de los ladrillos, previamente humedecidos, por hiladas enteras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Humectación de las piezas.	1 por unidad	No se han humedecido las piezas el tiempo necesario.	
2.2	Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas	No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas. Existencia de solapes entre piezas inferiores a 4 cm o a 0,4 veces el grueso de la pieza.	

QRE010 Encuentro de faldón de tejado con chimeneas o conductos de ventilación mediante banda 1,00 Ud ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo coloreado de 1 mm de espesor, formando doble babero, fijada con perfil de acero inoxidable.

FASE	1	Formación del encuentro.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Desarrollo y colocación de la banda.	1 por unidad	Existencia de filtraciones. Altura inferior a 25 cm en la parte superior del encuentro. Altura inferior a 15 cm en la parte inferior del encuentro.	

RAG013 Alicatado con mosaico de gres esmaltado, 1/0/H/-, 2,5x2,5 cm, 8 €/m², colocado sobre una 157,41 m² superficie soporte de yeso o placas de escayola, en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso normal, C1, blanco, con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm); cantoneras de acero inoxidable.

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Planeidad.	1 cada 30 m ²	Variaciones superiores a ± 2 mm, medidas con regla de 2 m.	
1.2	Limpieza.	1 en general	Existencia de restos de suciedad.	

FASE	2	Replanteo de niveles y disposición de baldosas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Disposición de las baldosas.	1 cada 30 m ²	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Colocación de maestras o reglas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Nivelación.	1 cada 30 m ²	Falta de nivelación. Nivelación incorrecta.	

FASE	4	Preparación y aplicación del adhesivo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Tiempo útil del adhesivo.	1 cada 30 m ²	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	
4.2	Tiempo de reposo del adhesivo.	1 cada 30 m ²	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	

FASE	5	Formación de juntas de movimiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 30 m ²	Espesor inferior a 0,5 cm. Falta de continuidad.

FASE	6	Colocación de las baldosas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 30 m ²	Presencia de huecos en el adhesivo. Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm. Falta de alineación en alguna junta superior a ± 2 mm, medida con regla de 1 m.
6.2	Separación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	Inferior a 0,3 cm.

FASE	7	Ejecución de esquinas y rincones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Esquinas.	1 cada 30 m ²	Ausencia de cantoneras.

FASE	8	Rejuntado de baldosas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 30 m ²	Existencia de restos de suciedad.
8.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 30 m ²	No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
8.3	Continuidad en el rejuntado.	1 cada 30 m ²	Presencia de coqueras.

FASE	9	Acabado y limpieza final.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Planeidad.	1 cada 30 m ²	Variaciones superiores a ± 3 mm, medidas con regla de 2 m.
9.2	Nivelación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	Variaciones superiores a ± 2 mm.
9.3	Alineación de las juntas de colocación.	1 cada 30 m ²	Variaciones superiores a ± 2 mm, medidas con regla de 1 m.
9.4	Limpieza.	1 en general	Existencia de restos de suciedad.

RDM010 Revestimiento con tablero de fibras de madera y resinas sintéticas de densidad media 194,99 m² (MDF), hidrófugo, sin recubrimiento, de 19 mm de espesor, clavado a rastreles de madera de pino de 5x5 cm atornillados al paramento vertical, incluso aislamiento de lana de roca de 4 cm de espesor con barrera de vapor en la cara caliente del cerramiento.

FASE	1	Replanteo de los rastreles del entramado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Fijación de los rastreles.	1 por estancia	No se han clavado al menos 1,5 cm, perpendicularmente a la superficie soporte.

FASE	2	Colocación sobre el entramado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado de la cara vista del enrastrelado.	1 por estancia	Variaciones superiores al 1,5%.
2.2	Colocación.	1 por estancia	Los bordes longitudinales de algún tablero no coinciden con los ejes de dos rastreles. Separación entre dos rastreles consecutivos superior a 45 cm. Ausencia de rastreles en los extremos de
2.3	Encuentro de las piezas de una línea de rastreles.	1 por estancia	Separación inferior a 2 cm.

RSL010 Pavimento laminado de lamas de 1200x190 mm, ensambladas con adhesivo, colocadas sobre 4,20 m² lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.

FASE	1	Colocación de la base de polietileno.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 cada 100 m²	No se ha colocado perpendicular a las lamas. No se ha dejado un sobrante de 15 cm alrededor de toda la estancia.

FASE	2	Colocación y recorte de la primera hilada por una esquina de la habitación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Junta de dilatación perimetral	1 cada 100 m²	Inferior a 0,8 cm.	

FASE	3	Colocación y recorte de las siguientes hiladas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Situación.	1 cada 100 m²	No se han colocado las lamas en paralelo al lado de mayor longitud de la estancia.	

FASE	4	Encolado de las tablas a través del machihembrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Ensamble de la lama encolada.	1 cada 100 m²	Encaje imperfecto.
4.2	Separación entre las juntas transversales	1 cada 100 m²	Inferior a 20 cm.

RKT010 Revestimiento térmico y acústico, de mortero ligero de cal y perlita, Revestiblok "DBBLOK", 103,06 m² proyectado, a buena vista, de 10 mm de espesor, sobre paramento vertical, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.

FASE	1	Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 cada 200 m ² de superficie revestida	Su arista no ha quedado enrasada con las caras vistas de las maestras de esquina. El extremo inferior del guardavivos no ha quedado a nivel del rodapié. Falta de aplomado.

FASE	2	Proyección mecánica del mortero.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor.	1 cada 200 m ²	Inferior a 10 mm en algún punto.

RSG010 Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/2/H/-, de 25x25 cm, 8 € /m², recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas. 23,42 m²

FASE	1	Limpieza y comprobación de la superficie soporte.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 400 m ²	Variaciones superiores a ± 3 mm, medidas con regla de 2 m.
1.2	Limpieza.	1 cada 400 m ²	Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Juntas de colocación, de partición, perimetrales y estructurales.	1 cada 400 m ²	Falta de continuidad.

FASE	3	Aplicación del adhesivo.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor y extendido del adhesivo.	1 cada 400 m ²	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	4	Colocación de las baldosas a punta de paleta.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 400 m ²	Presencia de huecos en el adhesivo. No se han colocado antes de concluir el tiempo abierto del adhesivo. Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm. Falta de alineación en alguna junta superior a ± 2	
4.2	Planeidad.	1 cada 400 m ²	Variaciones superiores a ± 3 mm, medidas con regla de 2 m.	
4.3	Separación entre baldosas.	1 cada 400 m ²	Inferior a 0,15 cm. Superior a 0,3 cm.	

FASE	5	Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 400 m ²	Espesor inferior a 0,5 cm. Profundidad inferior al espesor del revestimiento. Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
5.2	Juntas estructurales existentes.	1 cada 400 m ²	No se ha respetado su continuidad hasta el pavimento.	

FASE	6	Rejuntado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 400 m ²	Existencia de restos de suciedad.	
6.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 400 m ²	No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	

FASE	7	Limpieza final del pavimento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
7.1	Limpieza.	1 en general	Existencia de restos de suciedad.	

RSG013 Solado de piezas de mosaico de vidrio, de 2,5x2,5 cm, para uso interior, recibidas con 3,18 m² adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.

FASE	1	Aplicación del adhesivo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Espesor y extendido del adhesivo.	1 cada 400 m ²	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	

FASE	2	Colocación de las piezas empleando llana de goma.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Colocación de las piezas.	1 cada 400 m ²	Presencia de huecos en el adhesivo. No se han colocado antes de concluir el tiempo abierto del adhesivo. Desviación entre dos piezas adyacentes superior a 1 mm. Falta de alineación en alguna junta superior a ± 2	
2.2	Planeidad.	1 cada 400 m ²	Variaciones superiores a ± 3 mm, medidas con regla de 2 m.	
2.3	Separación entre piezas.	1 cada 400 m ²	Inferior a 0,3 cm.	

FASE	3	Relleno de las juntas de movimiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 400 m ²	Espesor inferior a 0,5 cm. Profundidad inferior al espesor del revestimiento. Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.2	Juntas estructurales existentes.	1 cada 400 m ²	No se ha respetado su continuidad hasta el pavimento.	

FASE	4	Limpieza inicial del pavimento al finalizar la obra.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Limpieza.	1 en general	Existencia de restos de suciedad.	

RSM020 Pavimento de entarimado tradicional de tablas de madera maciza de roble de 70x22 mm, 149,45 m² colocado a rompejuntas sobre rastreles de madera de pino de 50x25 cm, fijados mecánicamente al soporte cada 25 cm.

FASE	1	Replanteo de los ejes de los rastreles y marcado de niveles.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Replanteo.	1 cada 100 m ²	Los ejes de los rastreles no se han colocado paralelos al lado más corto de la estancia.	

FASE	2	Colocación, nivelación y fijación de rastreles.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Atornillado de los rastreles al soporte.	1 cada 100 m ²	Los tornillos tienen una longitud insuficiente para atravesar el rastrel y penetrar en el suelo un mínimo de 2,5 cm.	
2.2	Nivelación.	1 cada 100 m ²	No se han utilizado cuñas de madera para calzar los rastreles en todos aquellos puntos donde exista holgura entre éstos y el soporte.	

FASE	3	Colocación de las tablas de madera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación.	1 cada 100 m²	No se han colocado las lamas en paralelo al lado de mayor longitud de la estancia.
3.2	Junta entre las lamas de la primera fila y las paredes o elementos verticales.	1 cada 100 m²	Inferior a 1,5 cm.
3.3	Clavado de la primera fila y de la última fila.	1 cada 100 m²	El clavo no ha entrado perpendicularmente al rastrel.
3.4	Encuentros de las lamas en su dimensión menor.	1 cada 100 m²	No se han apoyado encima del eje de los rastreles.

RSD010 Rodapié liso de madera de haya, de 60 mm de altura, color natural, fijado con adhesivo. 110,38 m

FASE	1	Corte, colocación y fijación del rodapié.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Separación entre el rodapié y el paramento.	1 cada 20 m	Superior a 0,2 cm.	
1.2	Colocación.	1 cada 20 m	Colocación deficiente.	

RSI010b Pavimento industrial cementoso con solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en 40,17 m² central y vertido con bomba, de 10 cm de espesor, extendido y vibrado manual, armado con malla electrosoldada ME 20x20, Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 y

FASE	1	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por estancia	Variaciones superiores a ±4 mm, medidas con regla de 2 m.
1.2	Espesor.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por estancia	Inferior a 10 cm.
1.3	Acabado.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por estancia	Existencia de bolsas o grietas.

RSN200 Pulido mecánico en obra de superficie de hormigón. 40,17 m²

FASE	1	Desbastado o rebaje.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acabado.	1 cada 100 m²	Existencia de juntas descubiertas. Existencia de juntas defectuosas.	

FASE	2	Lavado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Producto de lavado.	1 cada 100 m²	Producto agresivo.	

FASE	3	Protección de la superficie de hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Producto de protección.	1 cada 100 m ²	Ha ensuciado el pavimento. Ha teñido el pavimento.

RTC016 Falso techo continuo liso D112 "KNAUF" suspendido con estructura metálica (12,5+27+27), 119,61 m² formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado, Standard "KNAUF".

FASE	1	Replanteo de los ejes de la estructura metálica.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	En el elemento soporte no están marcadas todas las líneas correspondientes a la situación de los perfiles de la estructura primaria. Falta de coincidencia entre el marcado de la estructura perimetral y el de la estructura secundaria en algún punto del perímetro.

FASE	2	Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Separación entre anclajes.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	Superior a 90 cm.
2.2	Anclajes y cuelgues.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	No se han situado perpendiculares a los perfiles de la estructura soporte y alineados con ellos.

FASE	3	Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Colocación de las maestras primarias.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	No se han encajado sobre las suspensiones. No se han nivelado correctamente. No se han empezado a encajar y nivelar por los
3.2	Distancia a los muros perimetrales de las maestras primarias paralelas a los mismos.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	Superior a 1/3 de la distancia entre maestras.
3.3	Unión de las maestras secundarias a las primarias.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	Ausencia de pieza de cruce.
3.4	Distancia a los muros perimetrales de las maestras secundarias.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	Superior a 10 cm.
3.5	Separación entre maestras secundarias.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	Superior a 50 cm.

FASE	4	Atornillado y colocación de las placas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Colocación.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	No se han colocado perpendicularmente a los perfiles portantes. No se han colocado a matajuntas. Solape entre juntas inferior a 40 cm. Espesor de las juntas longitudinales entre placas superior a 0,3 cm. Las juntas transversales entre placas no han coincidido sobre un elemento portante.
4.2	Atornillado.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	No se ha atornillado perpendicularmente a las placas. Los tornillos no han quedado ligeramente rehundidos respecto a la superficie de las placas. Separación entre tornillos superior a 20 cm.

FASE	5	Tratamiento de juntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Colocación de la cinta de juntas.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	Existencia de cruces o solapes.

RLH010 Tratamiento superficial de protección hidrófuga para fachadas de piedra natural, mediante 221,27 m² impregnación transpirable e hidrófuga Cotefilm Hydrol "REVETÓN", a base de siloxanos en emulsión acuosa, aplicada en una mano (rendimiento: 0,25 l/m²).

FASE	1	Aplicación de la mano de hidrofugante.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Aplicación.	1 cada 100 m²	Falta de uniformidad.	

RYP020 Decapado manual de paramento de fachada mediante la aplicación de decapante 206,69 m² universal de alta eficiencia "REVETÓN", con un rendimiento de 0,15 l/m², hasta la eliminación total de todo tipo de pinturas y revestimientos existentes.

FASE	1	Retirada y acopio de los restos generados.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acopio.	1 cada 100 m²	No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. Se han vertido en el exterior del recinto.	

SAL010 Lavabo sobre encimera, serie Urbi 1 "ROCA", color blanco, de 450 mm de diámetro, equipado con grifería monomando, serie Touch "ROCA", modelo 5A3447C00, acabado cromo, de 135x300 mm y desagüe, con sifón botella, serie Botella-Curvo "ROCA", modelo 506401614, acabado cromo, de 250x35/95 mm. 9,00 Ud

SAE010 Bidé de porcelana sanitaria, para monobloque, serie Victoria "ROCA", color, de 350x530 mm, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A6058A00, acabado cromo-brillo, de 91x174 mm y desagüe, acabado blanco. 1,00 Ud

SAB010 Bañera acrílica modelo Vythos "ROCA", color blanco, de 160x70 cm, masaje agua, equipada con grifería termostática, serie Touch "ROCA", modelo 5A1147C00, acabado brillo, de 190x310 mm. 4,00 Ud

SAD010 Plato de ducha acrílico modelo Daiquiri-N "ROCA", color blanco, de 140x70 cm, con juego de desagüe, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A2058A00, acabado brillo, de 107x275 mm. 4,00 Ud

FASE	1	Montaje de la grifería.
	Verificaciones	Nº de controles
1.1	Uniones.	1 por grifo
		Criterios de rechazo
		Inexistencia de elementos de junta.

SCE030 Placa vitrocerámica de inducción para encimera, "TEKA" modelo VI TC 30 2l, color cristal. 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo mediante plantilla.
	Verificaciones	Nº de controles
1.1	Distancia a las paredes laterales.	1 por unidad
		Criterios de rechazo
		Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	2	Colocación del aparato.
	Verificaciones	Nº de controles
2.1	Aberturas de ventilación, en caso de encimeras encastradas.	1 por unidad
		Criterios de rechazo
		Ausencia de aberturas.

FASE	3	Conexión a la red.
	Verificaciones	Nº de controles
3.1	Cable de alimentación eléctrica.	1 por unidad
		Criterios de rechazo
		En contacto con la carcasa de la encimera.

UAC010 Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior. 81,80 m

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.
	Verificaciones	Nº de controles
1.1	Situación.	1 cada 10 m
1.2	Dimensiones, profundidad y trazado.	1 cada 10 m
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 cada 10 m
		Criterios de rechazo
		Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
		Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
		Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Superficie de apoyo.	1 cada 10 m	Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.	

FASE	3	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	4	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Espesor de la capa.	1 cada 10 m	Inferior a 10 cm.	
4.2	Humedad y compacidad.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	5	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 cada 10 m	Existencia de restos o elementos adheridos.	

FASE	6	Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Pendiente.	1 cada 10 m	Inferior al 0,50%.	

FASE	7	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
7.1	Limpieza.	1 cada 10 m	Existencia de restos de suciedad.	

FASE	8	Ejecución del relleno envolvente.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
8.1	Espesor.	1 cada 10 m	Inferior a 30 cm.	

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.			
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad		

UII010 Baliza para jardín con pica para tierra, de 95 mm de diámetro y 220 mm de altura, para 1 lámpara LED solar. 50,00 Ud

UII010b Farolillo colgado con una lámpara LED solar, de diámetro 30 cm para colgar. 11,00 Ud

FASE	1	Fijación de la baliza.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Aplomado.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

UVP010 Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja batiente, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.

1,00 Ud

FASE	1	Instalación de la puerta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 5 unidades	Superior a 0,4 cm.
1.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	Inferior a 0,8 cm. Superior a 1,2 cm.
1.3	Aplomado.	1 cada 5 unidades	Variaciones superiores a ± 2 mm.
1.4	Nivelación.	1 cada 5 unidades	Variaciones superiores a ± 2 mm.
1.5	Alineación de herrajes.	1 cada 5 unidades	Variaciones superiores a ± 2 mm.
1.6	Acabado.	1 cada 5 unidades	Existencia de deformaciones, golpes u otros defectos visibles

FASE	2	Vertido del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 5 unidades	Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

UVM010 Muro de cerramiento de 1 m de altura, continuo, de 20 cm de espesor de fábrica de 21,62 m mampostería ordinaria, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con junta de 1 cm, recibida con mortero de cal.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesores.	1 cada 15 m de muro	Variaciones superiores a 15 mm por exceso o 10 mm por defecto.
1.2	Altura.	1 cada 15 m de muro	Variaciones superiores a ± 15 mm.
1.3	Distancias parciales entre ejes, a puntos críticos y a huecos.	1 cada 15 m de muro	Variaciones superiores a ± 10 mm.
1.4	Distancias entre ejes extremos.	1 cada 15 m de muro	Variaciones superiores a ± 20 mm.
1.5	Distancias entre juntas de dilatación y entre juntas estructurales.	1 cada 15 m de muro	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.6	Dimensiones de los huecos.	1 cada 15 m de muro	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Humectación de las piezas.	1 cada 15 m de muro	No se han humedecido las piezas el tiempo necesario.
3.2	Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas. Existencia de solapes entre piezas inferiores a 4 cm o a 0,4 veces el grueso de la pieza.
3.3	Horizontalidad de las hiladas.	1 cada 15 m de muro	Variaciones superiores a ± 2 mm/m.
3.4	Planeidad del paramento.	1 cada 15 m de muro	Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
3.5	Desplome.	1 cada 15 m de muro	Superior a 2 cm.

UVR010 Verja compuesta por barrotes verticales de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado 21,62 m en frío de 20x20x1,5 mm y tableros de madera horizontales de escuadría 2,17x0,20x0,05 y 0,8 m de altura, con chapay pernos de anclaje al muro de fábrica de mampostería ordinaria.

FASE	1	Replanteo de alineaciones y niveles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m	Variaciones superiores a ± 10 mm.

FASE	2	Aplomado y nivelación de los tramos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado.	1 cada 20 m	Variaciones superiores a ± 5 mm.
2.2	Nivelación.	1 cada 20 m	Variaciones superiores a ± 5 mm.

UXP010 Solado de baldosas de piezas irregulares de caliza de Silos de 3 a 4 cm de espesor, para uso exterior en áreas peatonales y calles residenciales, recibidas sobre capa de 2 cm de mortero de cemento M-10, y rejuntadas con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R; todo ello realizado sobre cama de arena de de 0 a 5 mm de diámetro, de 2 cm de espesor extendida sobre solera de hormigón no estructural (HNE-20/P/20), de 10 cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado, y explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio), incluida en este precio. 284,95 m²

FASE	1	Colocación individual, a pique de maceta, de las piezas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Color.	1 cada 200 m²	La colocación no se ha realizado mezclando baldosas de varios paquetes.
1.2		Limpieza de la parte posterior de la baldosa.	1 cada 200 m²	Existencia de restos de suciedad.
1.3		Separación entre baldosas.	1 cada 200 m²	Inferior a 1 mm en algún punto.

UXS020 Superficie transitable de césped protegido con rejilla alveolar de polietileno de alta densidad estable a los rayos UV. 205,50 m²

FASE	1	Extendido del material de drenaje en una capa de grosor uniforme.		
------	---	---	--	--

		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Espesor.	1 cada 100 m²	Inferior a 15 cm.

FASE	2	Extendido del material de nivelación en una capa de grosor uniforme.		
------	---	--	--	--

		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Espesor.	1 cada 100 m²	Inferior a 4 cm.

FASE	3	Disposición de las rejillas alveolares.		
------	---	---	--	--

		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Colocación.	1 cada 100 m²	No se han colocado en seco. Existencia de espacios entre las rejillas.

FASE	4	Abonado de fondo y relleno con tierra vegetal.		
------	---	--	--	--

		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Relleno.	1 cada 100 m²	No se han rellenado los huecos de la rejilla.

UXM010 Tarima maciza para exterior, instalada mediante el sistema de fijación vista con tirafondos, 67,10 m² formada por tablas de madera maciza, de cumarú, de 28x145x800/2800 mm, sin tratar, para lijado y aceitado en obra; resistencia al deslizamiento clase 3, según CTE DB SU, fijadas sobre rastreles de madera de pino Suecia, de 65x38 mm, tratados en autoclave, con clasificación de uso clase 4, según UNE-EN 335-1, separados entre ellos 50 cm, mediante tornillos galvanizados de cabeza avellanada de 8x80 mm; los rastreles se fijan con tacos metálicos expansivos y tirafondos, sobre solera de hormigón no estructural (HNE-20/P/20), de 20 cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado ejecutada según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio), no incluida en este precio.

FASE	1	Replanteo, nivelación y fijación de los rastreles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia entre ejes de rastreles.	1 cada 100 m ²	Superior a 50 cm.

FASE	2	Colocación y fijación de las sucesivas hiladas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Juntas a testa.	1 cada 100 m ²	Las juntas no coinciden con los rastreles.

UYP010 Reparación de pavimento en áreas públicas, para trabajos de mantenimiento, mediante 10,59 m² aplicación manual de mortero tixotrópico, de fraguado rápido y consistencia plástica, de clase R4 según UNE-EN 1504-3, en capa de 50 mm de espesor medio.

FASE	1	Preparación de la mezcla.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Tiempo de amasado de la mezcla.	1 cada 100 m ²	Inferior a 4 minutos. No se ha conseguido una pasta homogénea y sin grumos.

1.4.11.5. VALORACIÓN ECONÓMICA

EI	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1	Ud	Ensayo sobre una muestra de cal, con determinación de: principio y fin de fraguado y resistencia a compresión.	1,00	302,32	302,32
2	Ud	Ensayo sobre una muestra de mortero fresco, con determinación de: consistencia.	1,00	200,16	200,16
3	Ud	Ensayo sobre una muestra de perfil de aluminio para carpintería, con determinación de: medidas y tolerancias (inercia del perfil).	1,00	204,54	204,54
4	Ud	Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.	1,00	84,39	84,39
5	Ud	Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.	1,00	91,80	91,80
6	Ud	Ensayo sobre probeta testigo de hormigón endurecido de 100 mm de diámetro y 200 mm de longitud, previamente extraídas mediante sonda rotativa de viga o forjado.	1,00	192,90	192,90
7	Ud	Ensayo sobre una muestra de vidrio, con determinación de: planicidad.	1,00	210,40	210,40
8	Ud	Ensayo sobre una muestra de revestimiento cerámico, con determinación de: características dimensionales y aspecto superficial, absorción de agua, porosidad abierta, densidad relativa y densidad aparente.	1,00	359,25	359,25
9	Ud	Ensayo sobre una muestra de teja cerámica, con determinación de: características geométricas y defectos estructurales.	1,00	223,33	223,33

1.4.12 REGLAMENTO DE ESTABLECIMIENTOS HOTELEROS

INDICE

1.4.12	REGLAMENTO DE ESTABLECIMIENTOS HOTELEROS	286
1.4.12.1	DISPOSICIONES GENERALES	286
1.4.12.1.1	OBJETO	286
1.4.12.1.2	ÁMBITO DE APLICACIÓN	286
1.4.12.1.3	HOTELES	286
1.4.12.1.4	ESPECIALIZACIÓN	286
1.4.12.1.5	PLACAS IDENTIFICATIVAS Y PUBLICIDAD	286
1.4.12.2	REGIMEN CONTRACTUAL. DERECHOS Y OBLIGACIONES	286
1.4.12.2.1	CAMAS SUPLETORIAS	287
1.4.12.2.2	RECEPCIÓN Y CONSERJERÍA	287
1.4.12.2.3	SERVICIOS INCLUIDOS EN EL PRECIO DEL ALOJAMIENTO	287
1.4.12.2.4	SERVICIO DE COMIDAS	287
1.4.12.2.5	OTROS SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	287
1.4.12.3	REQUISITOS TÉCNICOS COMUNES	288
1.4.12.3.1	NORMATIVA GENERAL	288
1.4.12.3.2	INSTALACIONES	288
1.4.12.3.3	INSONORIZACIÓN	288
1.4.12.3.4	SISTEMAS DE VENTILACIÓN	288
1.4.12.3.5	VESTÍBULOS	288
1.4.12.3.6	HABITACIONES	289
1.4.12.3.7	SERVICIOS HIGIÉNICOS	289
1.4.12.3.8	COCINAS	289
1.4.12.4	ESTABLECIMIENTOS PERTENECIENTES AL GRUPO I	290
1.4.12.4.1	INSTALACIONES	290
1.4.12.4.2	TELÉFONO	290
1.4.12.4.3	ASCENSORES Y MONTACARGAS	290
1.4.12.4.4	TIPOS DE HABITACIONES	290
1.4.12.4.5	SUPERFICIE DE LAS HABITACIONES	290
1.4.12.4.6	SUPERFICIE DE LOS BAÑOS	291
1.4.12.4.7	SERVICIOS HIGIÉNICOS COMUNES	291
1.4.12.4.8	SALONES, COMEDORES Y BARES	291
1.4.12.4.9	COCINA	291
1.4.12.4.10	APARCAMIENTO	291
1.4.12.4.11	CAJAS FUERTES	291

DECRETO 78/2004, DE 8 DE OCTUBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE ESTABLECIMIENTOS HOTELEROS.

1.4.12.1 DISPOSICIONES GENERALES

1.4.12.1.1 OBJETO

El objeto de este decreto es regular la actividad de alojamiento turístico ofertada en la modalidad hotelera en el territorio del Principado de Asturias.

1.4.12.1.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Será de aplicación a los titulares y usuarios de los establecimientos hotelero, a tendiendo por tales s los dedicados al alojamiento turístico y clasificados como hoteles, hoteles-apartamento o pensiones.

1.4.12.1.3 HOTELES

Son los establecimientos que ofreciendo alojamiento, con o sin servicios complementarios, ocupan la totalidad de un edificio o edificios o parte independizada de los mismos, constituyendo sus dependencias un todo homogéneo con entradas, escaleras y ascensores de uso exclusivo y que reúnen los requisitos establecidos por el Decreto 78/2004.

1.4.12.1.4 ESPECIALIZACIÓN

La especialización será complementaria a la clasificación y se podrán solicitar de: balneario, de familia, motel, de playa, de montaña o de cualquier otra que el mercado pueda exigir.

En este caso, debido a la demanda existente en el mercado, la especialización de será de hotel rural.

1.4.12.1.5 PLACAS IDENTIFICATIVAS Y PUBLICIDAD

Será obligatoria la exhibición, en la parte exterior de la entrada principal, de una placa normalizada.

En dicha placa identificativa figurará, sobre un fondo azul turquesa, la letra correspondiente al grupo (H para hoteles), así como las estrellas que corresponden a su categoría. Las estrellas serán doradas para establecimientos del grupo primero.

1.4.12.2 REGIMEN CONTRACTUAL. DERECHOS Y OBLIGACIONES

1.4.12.2.1 CAMAS SUPLETORIAS

A solicitud de la clientela, podrán instalarse camas supletorias en aquellas habitaciones cuya superficie exceda en 3 metros cuadrados la mínima exigida según la categoría del establecimiento.

La instalación de cunas para niños/as menores de dos años podrá realizarse a petición de la clientela, no teniendo en ningún caso consideración de camas supletorias.

1.4.12.2.2 RECEPCIÓN Y CONSERJERÍA

La recepción y conserjería constituirá el centro de relación con la clientela a efectos administrativos, de asistencia y de información. Estarán establecidas de tal modo que la atención esté garantizada durante las 24 horas del día.

Corresponde a la recepción las obligaciones de atender las reservas, formalizar el hospedaje, recibir la clientela y cerciorarse de su identidad, cumplimentar la documentación que venga impuesta por la normativa vigente, atender las reclamaciones, entregar las hojas de reclamaciones, expedir facturas y percibir el importe de las mismas.

Será misión de la conserjería custodias las llaves, de las habitaciones, recibir, guardar y entregar a los huéspedes la correspondencia, así como los avisos que reciban, atender el servicio de despertador,

cuidar de la recepción y entrega de los equipajes y cumplimentar en lo posible los encargos de la clientela.

1.4.12.2.3 SERVICIOS INCLUIDOS EN EL PRECIO DEL ALOJAMIENTO

El establecimiento hotelero deberá tener las habitaciones preparadas y limpias en el momento de ser ocupadas, estando comprendidos en el precio del alojamiento los siguientes servicios:

1. Limpieza diaria.
2. El cambio de lencería de cama y baño siempre que sea preciso, y en todo caso, al producirse una nueva ocupación.
3. La conservación y mantenimiento.

Tendrán consideración de servicios comunes, así mismo comprendidos en el precio del alojamiento, los siguientes:

1. Las piscinas, espacios verdes o jardines y porches o terrazas comunes.
2. Las hamacas, columpios propios de dichas zonas.
3. Los aparcamientos cuando estén al aire libre, no vigilados ni con plazas reservadas.

1.4.12.2.4 SERVICIO DE COMIDAS

Los establecimientos hoteleros podrán prestar o no el servicio de comedor. La oferta de dicho servicio podrá ir dirigida exclusivamente a la clientela alojada en los mismos o bien al público en general.

En el presente proyecto sólo se prestará servicio de comedor en los desayunos, quedando el servicio de comidas y cenas a posibles encargos de la clientela.

Las comidas y cenas se concertarán con un establecimiento, ya que existen varios establecimientos cercanos al hotel que ofrecen dicho servicio.

El horario del comedor será fijado por el establecimiento debiendo dale la publicidad adecuada.

1.4.12.2.5 OTROS SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

Lavandería y planchado

Los establecimientos del grupo primero estarán obligados a prestar el servicio de lavandería y planchado. En cualquier caso dicho servicio puede concertarse con una empresa especializada, siendo responsable el establecimiento de la correcta prestación del mismo.

En el presente proyecto el servicio de lavandería se concertará con una empresa especializada, no obstante se contará con un espacio dedicado a lavandería (con una lavadora y un lavadero) que pueda dar servicio si en cualquier momento se necesitase.

Servicio telefónico

El servicio telefónico dispondrá de los elementos de cómputo o control necesarios que permitan conocer las llamadas realizadas. En todo momento el cliente podrá exigir justificante comprensivo del importe y servicios realizados siendo obligado que se dé publicidad a las tarifas aplicadas.

Botiquín de primeros auxilios

Los establecimientos deberán contar con un botiquín de primeros auxilios y deberán facilitar servicios de asistencia sanitaria que serán prestados por cuenta de sus clientes.

El hotel dispondrá de botiquín de primeros auxilios y debido a su localización el centro sanitario más cerca se encuentra a menos de 2km en la calle Juan Antonio Bravo, Cudillero.

1.4.12.3 REQUISITOS TÉCNICOS COMUNES

1.4.12.3.1 NORMATIVA GENERAL

Los establecimientos hoteleros deberán cumplir las normas dictadas por los órganos competentes en materia de construcción y edificación, instalación y funcionamiento de maquinaria, sanidad y otras disposiciones que resulten de aplicación.

Habrán de cumplir además las normas en materia de incendios y protección civil, deberán contar con las instalaciones, sistemas de prevención, extinción y evacuación exigidos por aquellas y observar las especificaciones técnicas contenidas en la normativa aplicable sobre accesibilidad y supresión de barreras.

Todo esto se ha desarrollado en los anejos anteriores y en la memoria.

1.4.12.3.2 INSTALACIONES

La calefacción, así como la climatización en aquellos casos en los que resulte preceptiva, y el agua caliente son servicios obligatorios en todos los establecimientos hoteleros.

También es obligatoria la existencia de teléfono a disposición de la clientela.

1.4.12.3.3 INSONORIZACIÓN

Las instalaciones de máquinas que generen ruidos, en particular elevadores y aparatos de climatización, tendrán que realizarse con los adecuados sistemas de insonorización que garanticen el aislamiento de los ruidos respecto de sus clientes.

La zona destinada a máquinas (donde se encuentra la caldera y la lavandería) se encuentra en un espacio externo e independiente del edificio que comprende el hotel. Generando los mínimos problemas en cuanto a ruido.

Las habitaciones de estos establecimientos deberán estar convenientemente aisladas respecto a las colindantes, en sentido vertical y horizontal.

Se tratarán en sentido vertical con lana de roca, mientras que en el sentido horizontal se tratará con poliestireno extruido.

Las salas de uso común, comedores y salas de reuniones, tendrán que estar recubiertas de materiales acústicos y absorbentes que garanticen su aislamiento e insonorización.

Se tratarán de la misma manera que las habitaciones.

1.4.12.3.4 SISTEMAS DE VENTILACIÓN

Todas las habitaciones deberán disponer de ventilación directa al exterior o a patios no cubiertos mediante ventana o balcón.

Dispondrán de algún sistema de oscurecimiento que impedirá la entrada de luz.

Todas las habitaciones del hotel tienen ventilación directa hacia el exterior mediante ventanas y el sistema utilizado que impedirá la entrada de luz será mediante estores.

1.4.12.3.5 VESTÍBULOS

La superficie de los vestíbulos estará en relación con la capacidad receptiva de los establecimientos, debiendo ser suficiente en todo caso para que no se produzcan aglomeraciones que dificulten el acceso a las distintas dependencias e instalaciones.

1.4.12.3.6 HABITACIONES

Las habitaciones de los establecimientos hoteleros podrán ser dobles o individuales, no obstante, so sólo dispusiese de habitaciones dobles, el 10 por 100 de las mismas sería de uso individual.

En el presente proyecto se destinará una habitación para uso individual, así como una habitación adaptada.

Las habitaciones contarán con el mobiliario y equipamiento acordes a su uso, con la calidad adecuada a la categoría de su uso.

Todas las habitaciones destinadas a alojamiento deberán estar identificadas con un número o letra, que figurará en el exterior de la puerta de entrada.

En la entrada de las habitaciones contarán con un cartel identificativo con el nombre de la habitación (cada habitación recibirá el nombre de un árbol autóctono de la región).

1.4.12.3.7 SERVICIOS HIGIÉNICOS

Se consideran cuartos de baño los servicios higiénicos , integrados o no en las habitaciones, que disponen de bañera con ducha o cabina con ducha, al menos de 1 metro, lavabo e inodoro; se consideran aseos los servicios higiénicos que sólo disponen de ducha, inodoro y lavabo.

Dispondrán de agua caliente y agua fría a todas horas.

La calidad de los equipamientos será adecuada a la categoría de cada establecimiento.

1.4.12.3.8 COCINAS

La capacidad de las cocinas será la suficiente para preparar simultáneamente comidas, como mínimo, para un tercio de las plazas. El hotel dará solamente servicio para desayunos, pudiendo ampliarse para comidas y cenas a petición exclusiva de la clientela; las instalaciones destinadas para este servicio puede dar servicio a más del doble de las plazas del hotel simultáneamente.

Contará con ventilación directa y también de aparatos para la renovación del aire y extracción de humos.

Los suelos y paredes estarán revestido de materiales no porosos y de fácil limpieza. En el caso del suelo el material escogido es hormigón pulido y la pared que se encuentra la cocina se revestirá con azulejos de fácil limpieza.

1.4.12.4 ESTABLECIMIENTOS PERTENECIENTES AL GRUPO I**1.4.12.4.1 INSTALACIONES**

En las categorías de tres estrellas se requiere climatización de las zonas de uso común, recepción, salones, comedores y bares, y calefacción en las habitaciones.

1.4.12.4.2 TELÉFONO

Todos los establecimientos dispondrán de instalación telefónica en todas las habitaciones.

Las zonas de uso común dispondrán de teléfono.

1.4.12.4.3 ASCENSORES Y MONTACARGAS

Los establecimientos clasificados como tres, dos y una estrella deberán disponer de ascensor cuando ocupen tres plantas, baja y dos pisos, o más.

El hotel consta de dos plantas, planta baja más planta primera, por lo tanto no será necesaria la instalación de un ascensor ya que todas las zonas comunes así como la habitación adaptada se encuentran en la planta baja, de forma que son accesibles para todos los usuarios.

1.4.12.4.4 TIPOS DE HABITACIONES

Los tipos de habitaciones con los que podrá contar será: habitación doble, habitación individual y habitación con terraza.

Habitaciones dobles: cuenta con un total de 6 habitaciones individuales.

Habitaciones individuales: cuenta con una habitación de uso individual.

Para ser clasificados como habitaciones con terraza deberá tener como mínimo una superficie de 1,30 metros cuadrados. En este proyecto dos habitaciones contarán con dicha clasificación.

1.4.12.4.5 SUPERFICIE DE LAS HABITACIONES.

Las superficies mínimas de las habitaciones, excluyendo del cómputo las correspondientes a los baños y aseos, en las distintas categorías son las siguientes:

ESTRELLAS	5	4	3	2	1
HABITACIONES					
DOBLES	17	16	15	14	12
INDIVIDUALES	10	9	8	7	6
CON SALÓN					
HABITACIONES DOBLES	15	14	13	12	11
SALÓN	12	10	10	9	8

En el presente proyecto se tendrán en cuenta las superficies de un hotel de 3 estrellas.

1.4.12.4.6 SUPERFICIE DE LOS BAÑOS

ESTRELLAS	5	4	3	2	1
BAÑOS	5	4,5	4	3,5	3,5
ASEOS			4	3	3

El porcentaje de habitaciones con cuarto de baño en hoteles de 3 estrellas será de al menos el 50 por 100 en hoteles de e estrellas.

1.4.12.4.7 SERVICIOS HIGIÉNICOS COMUNES

Con independencia de los servicios existentes en las habitaciones, se instalarán servicios higiénicos generales en todas las plantas donde haya salones, comedores o lugares de reunión, con lavabos e inodoros en piezas separadas e independientes para hombres y mujeres contando con equipamiento adecuado a la categoría del establecimiento.

1.4.12.4.8 SALONES, COMEDORES Y BARES

La superficie destinada a salones y comedores guardará relación con la capacidad del establecimiento en la siguiente proporción:

ESTRELLAS	5	4	3	2	1
METROS CUADRADOS POR PLAZA					
HOTELES	2	1,6	1,5	1	1
HOTELES-APARTAMENTO	1,5	1,2	1	0,8	0,8

Estos módulos serán globales y podrán redistribuirse para ambos servicios de forma que se estime conveniente. Los espacios destinados a bares, salas de lectura, televisión y juegos podrán computarse formando una totalidad o parte del salón siempre y cuando no quede suprimido en su totalidad, debiendo mantenerse una superficie mínima de 15 metros cuadrados para hoteles de tres estrellas.

1.4.12.4.9 COCINA

Con independencia de su categoría todas deberán disponer, al menos, de almacén, bodegas, despensa, cámara frigorífica y de todas aquellas instalaciones necesarias para ofrecer un servicio de calidad.

El hórreo funcionará como almacén, bodega y despensa, siendo ese su uso actual y conservándolo para el hotel.

En la cafetería-cocina se contará con una cámara frigorífica.

1.4.12.4.10 APARCAMIENTO

Sólo es exigible para hoteles de cinco y cuatro estrellas.

En el presente proyecto se contará con un aparcamiento al aire libre que contará con cuatro plazas de coche y una de ellas reservada para minusválidos.

1.4.12.4.11 CAJAS FUERTES

En los establecimientos de tres estrellas existirán cajas fuertes individuales a disposición de la clientela.

Y contarán con una caja fuerte general donde se pueda custodiar el dinero y los objetos de valor entregados, contra recibo, por los clientes.

1.4.13 SITUACIÓN JURIDICA DE LOS HORREOS Y PANERAS

1.4.13 SITUACIÓN JURIDICA DE LOS HORREOS Y PANERAS

La situación jurídica de los hórreos y paneras se recoge en la Ley autonómica en materia de Patrimonio Cultural (Ley del Principado de Asturias 1/2001, de 6 de marzo de Patrimonio Cultural) la cual presenta los siguientes puntos significativos que deben tenerse en cuenta:

El Artículo 75 denominado “Protección de hórreos, paneras y cabazos” establece:

1. Se prohíbe la construcción de un hórreo, paneras y cabazos desvinculados de la vivienda.
2. Los hórreos, paneras y cabazos de nueva factura deben adecuarse a los materiales y características constructivas y morfológicas tradicionales de estas edificaciones de la zona correspondiente. Reglamentariamente, el Principado de Asturias regulará dicho aspecto, contemplando la diversidad tradicional de los tipos en los distintos concejos.
3. Sólo serán autorizables los usos de hórreos, panera y cabazos que no menoscaben su valor cultural.
4. Aun cuando no haya sido declarados Bien de Interés cultural ni incluidos en el Inventario del Patrimonio Cultural de Asturias los hórreos construidos con anterioridad al año 1900 que conserven sus características constructivas, están sujetos a las siguientes limitaciones:
 - a) No podrán ser demolidos, ni total ni parcialmente, desmontados o trasladados de emplazamiento sin autorización de la Consejería de Educación y Cultura.
 - b) No se podrá autorizar la construcción de cierres perimetrales totales o parciales a partir de sus soportes, ni de la construcción de edificaciones adosadas a los mismos.
 - c) Con la excepción de los casos de que, por razón de fuerza mayor, exista autorización al respecto de la Consejería de Educación y Cultura, no se podrán realizar sobre ellos más intervenciones que las de conservación y restauración, que se afectarán, en todo caso, utilizando los materiales tradicionales que correspondas. Así mismo su restauración se realizará por empresas especializadas.

Por otra parte será de aplicación lo dispuesto en la citada Ley acerca del Patrimonio etnográfico. El Artículo 71 denominado “Principios de protección”, establece:

Serán principios específicos en la protección del patrimonio etnográfico los siguientes:

- a) La protección del patrimonio etnográfico formará parte de una acción dirigida a la protección del medio rural y el paisaje, así como de las actividades económicas de las áreas rurales. Este aspecto será tenido en cuenta en la normativa que afecte a espacios naturales protegidos, así como en general en las normativas urbanísticas y de ordenación del territorio que afecte a las áreas rurales en las políticas de desarrollo del medio rural.

Finalmente los hórreos y paneras se ven afectados por el régimen de protección establecido en la citada Ley para todos los Bienes Integrantes del Patrimonio Cultural de Asturias. En el Artículo 28, denominado “Deber de conservación y uso”, en el apartado 2 se dice:

El uso a que se destinen los bienes integrantes del Patrimonio Cultural de Asturias debe garantizar siempre su conservación. Así mismo, los usos que se realicen en los entornos delimitados para la protección de los bienes inmuebles, no deben atentar contra su armonía ambiental.

1.4.14 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

1.4.14 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	296
1.4.14.1 MEMORIA	296
1.4.14.1.1 JUSTIFICACIÓN	296
1.4.14.1.2 OBJETO	296
1.4.14.1.3 CONTENIDO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	296
1.4.14.1.4 DATOS GENERALES	296
1.4.14.1.4.1 AGENTES	297
1.4.14.1.4.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN	297
1.4.14.1.4.3 EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DEL TERRENO	297
1.4.14.1.4.4 MEDIOS DE AUXILIARES	298
1.4.14.1.5 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES	299
1.4.14.2 IDENTIFICACIONES DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR	299
1.4.14.2.1 DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	299
1.4.14.2.2 DURANTE LA FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	300
1.4.14.2.3 DURANTE LA FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	300
1.4.14.2.4 DURANTE LA UTILIZACIÓN Y HERRAMIENTAS	300
1.4.14.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORABLES EVITABLES	301
1.4.14.4 RELACIÓN DE RIESGOS LABORABLES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE	302
1.4.14.5 CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIONES Y MANTENIMIENTO	303
1.4.14.6 TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES	304
1.4.14.7 MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA	304
1.4.14.8 PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS	304

1.4.14.1 MEMORIA

1.4.14.1.1 JUSTIFICACIÓN

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y su sencillez de ejecución, cumpliéndose el Artículo 4 del Real Decreto 1627/97 de octubre, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia: "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras ". Por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal a la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.4.14.1.2 OBJETO

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que puedan ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen las directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que se pretenden alcanzar son los siguientes:

- 1. Garantizar la integridad y salud física de los trabajadores.
- 2. Evitar acciones o situaciones peligrosas por insuficiencia de medios, insuficiencia o imprevisión.
- 3. Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades, en materia de seguridad, de las personas que intervienen en la obra.
- 4. Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra.
- 5. Referenciar las medidas de prevención y protección utilizadas para cada riesgo.
- 6. Determinar los costes de las medidas de prevención y protección.

1.4.14.1.3 CONTENIDO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas en materia de seguridad y salud aplicables a la obra, identificando los riesgos laborables que pueden ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, también contemplado aquellos riesgos que no puedan ser evitados, identificando las medidas preventivas y protecciones técnicas llevadas a cabo con el fin de evitar, controlar y reducir los riesgos y valorando su eficacia. De acuerdo con el Real Decreto 1627/97.

Así mismo en el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplarán las previsiones e informaciones útiles para llevar a cabo los previsibles trabajos de reparación o mantenimiento, siempre y cuando sea dentro del marco de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.

1.4.14.1.4 DATOS GENERALES

1.4.14.1.4.1 Agentes

Los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en el presente proyecto son:

- Autor del proyecto: Inés Rodríguez Marqués
- Coordinador de seguridad y salud: Inés Rodríguez Marqués

1.4.14.1.4.2 Características generales del proyecto de ejecución

De la información que dispone es la fase de proyecto básico y de ejecución, a continuación se aporta aquella que sea relevante y puede servir de ayuda para la redacción del Plan de Seguridad y Salud:

Nombre del proyecto: Rehabilitación de una Quintana asturiana para uso hotelero.

Plantas sobre rasante: 2

Plantas bajo rasante: 0

Presupuesto de ejecución material: 334.123,63€

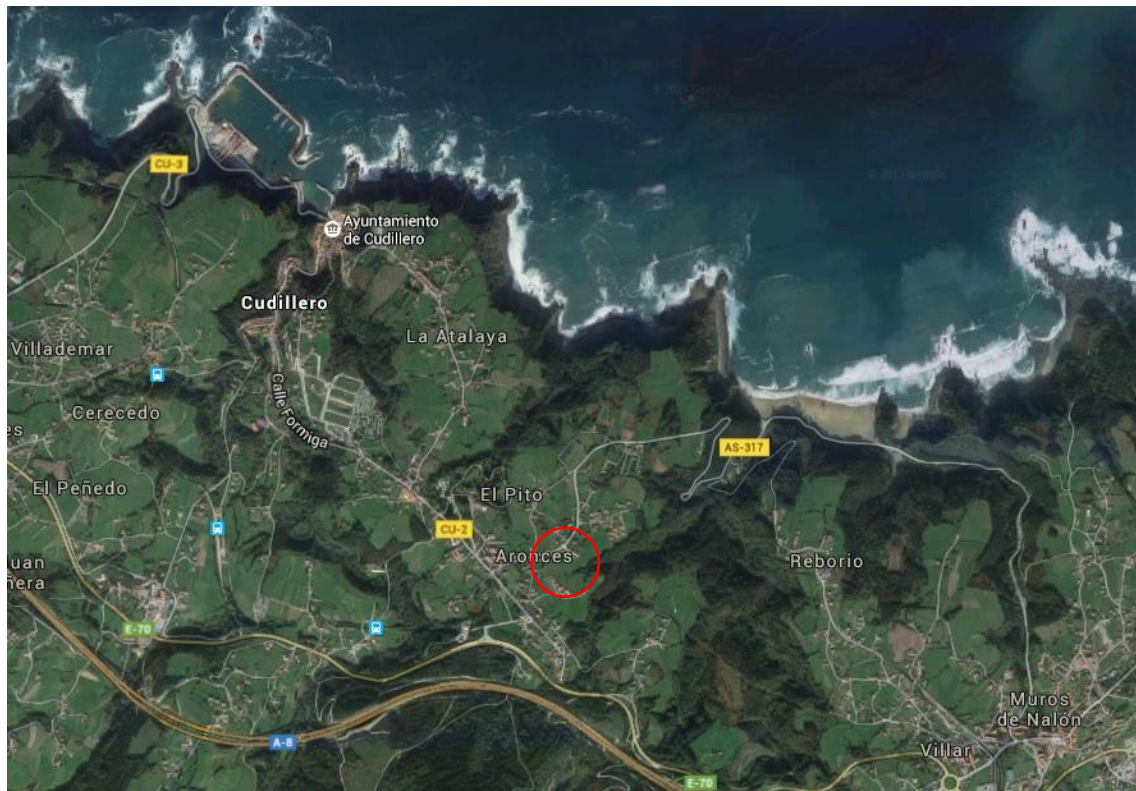
Plazo de ejecución de la obra: 6 meses.

Número máximo de operarios: 12 operarios.

1.4.14.1.4.3 Emplazamiento y condiciones del terreno

Se especifican las condiciones del entorno, de forma resumida, a considerar e la evaluación y delimitación de los riesgos que se puedan derivar:

Dirección: Aroncés SN, El Pito, concejo de Cudillero, Principado de Asturias.



Acceso a la obra: acceso público, carretera provincial AS-317.

Topografía del terreno: principalmente llano.

Edificaciones colindantes: si, viviendas unifamiliares.

Servidumbres y condicionantes: no.

Durante el periodo que se realicen las obras que señalará convenientemente el acceso de los vehículos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar cualquier altercado en la circulación.

Se conservarán los bordillos y aceras, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, si fuese necesario, aquellas unidades que así lo precisen.

1.4.14.1.4.4 Medios de auxiliares

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevara a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre bajo la supervisión y conocimiento del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá de un cartel con teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

El centro de asistencia primaria más próximo se encuentra a 2,00 km y se encuentra en Calle Juan Antonio Bravo, 17, 33150 Cudillero, Asturias y su teléfono es: 985 59 11 40.

Medios de Auxilio en la obra.

Los medios de auxilio de los que contará la obra serán los siguientes:

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil moderado B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre (que establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios). Debidamente equipado y en un lugar accesible a los trabajadores.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI, del Real Decreto 486/1997 del 14 de abril:

1. Desinfectantes y antisépticos autorizados.
2. Gasas estériles.
3. Algodón hidrófilo.
4. Vendas.
5. Esparadrapo.
6. Apósitos adhesivos.
7. Tijeras.
8. Pinzas y guantes desechables.

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.4.14.1.5 Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características de la rehabilitación y reforma de las edificaciones, las instalaciones provisionales se han previsto en la zona sur de la parcela, quedando suficientemente protegidos de la zona de trabajo.

Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores.
- 1 inodoro por cada 25 hombres y 1 por cada 15 mujeres.
- 1 lavabo por cada inodoro.
- 1 urinario por cada 25 hombres.
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por lavabo.
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria.
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro.

Se dispondrá de una caseta destinada a vestuario y de los trabajadores contando con 1 retrete 3 urinarios, 2 duchas y 3 lavabos. Con 1 jabonera dosificadora por lavabo, 1 recipiente para recogida de celulosa y 1 portarrollos de papel higiénico.

1.4.14.2 IDENTIFICACIONES DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

1.4.14.2.1 DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se expone la relación de los riesgos que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPIs), específicos para dichos trabajos.

Instalación eléctrica provisional:

Riegos más frecuentes:

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto.
- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Incendios.

Medidas de prevención y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetara una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6,00 m para las líneas aéreas y de 2,00 m para las líneas enterradas.
- Se comprobara que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua.

- Se ubicaran los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera.
- Se utilizaran solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas.
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situaran a una altura mínima de 2,20 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,00 m en caso contrario.
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad mayor a 0,40 m.
- Las tomas de corriente se realizaran a través de clavijas blindadas normalizadas.
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente por cada aparato o herramienta.

Equipos de protección individual:

- Calzado aislante para electricistas.
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.4.14.2.3 DURANTE LA FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

A continuación se expone la relación de las medidas preventivas a adoptar durante las fases de la obra:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.

1.4.14.2.4 DURANTE LA FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas.

1. Red para andamios
2. Barandillas homologadas en la utilización de andamios y huecos de forjado.
3. Enganches de seguridad.
4. Cubrición de los huecos de forjado con tablero de madera.
5. Plataformas de descarga de materiales.

14.14.2.5 DURANTE LA UTILIZACIÓN Y HERRAMIENTAS

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.
- c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas: Grúa torre

1.4.14.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORABLES EVITABLES

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada. Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

Caídas a distinto nivel

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles. Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos

Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas

Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

1.4.14.4 RELACIÓN DE RIESGOS LABORABLES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se montarán marquesinas en los accesos
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

Electrocuciones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica

- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes, polainas y mandiles de cuero

Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y botas de seguridad

1.4.14.5 CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIONES Y MANTENIMIENTO

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.4.14.6 TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.4.14.7 MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA

El Contratista deberá reflejar en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.4.14.8 PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la Ley 54/03, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de Prevención de Riesgos Laborales, a través de su artículo 4.3.

A tales estos efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición

de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.